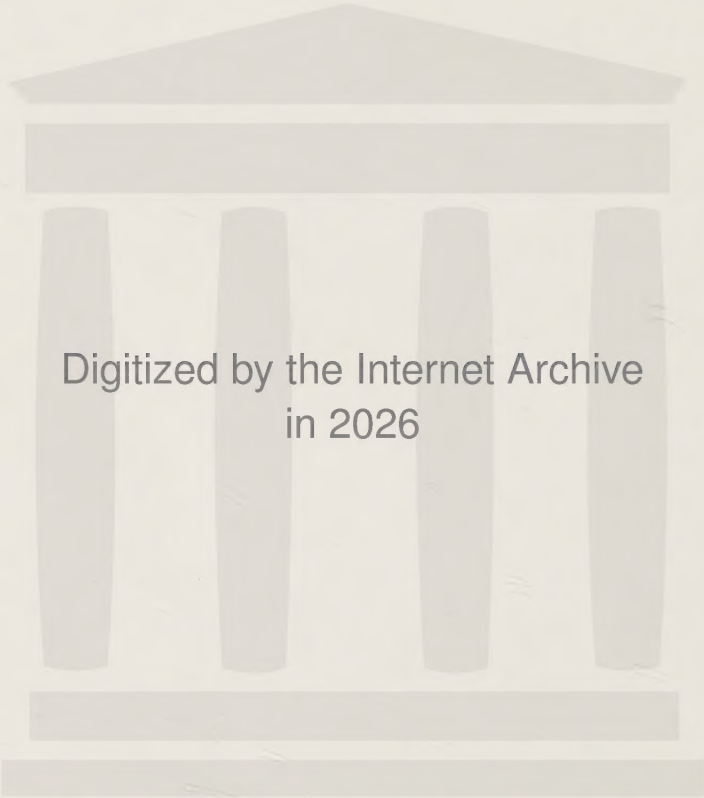


Ursache, Häufigkeit und Verlaufsform
der spastischen Hüftluxation bei
der Infantilen Zerebralparese

Hildegard Rauch

Diss. München

1985



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Orthopädischen Klinik der Universität München

Direktor: Prof. Dr. med. M. Jäger

Ursache, Häufigkeit und Verlaufsform
der spastischen Hüftluxation bei der
Infantilen Zerebralparese

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Hildegard Rauch
aus Wertingen

1984

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. S. Stotz
Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. M. Jäger
Dekan: Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung:

26. März 1985

	Seite
A <u>EINLEITUNG</u>	1
B <u>LITERATURÜBERBLICK</u>	2
I. Ursache der Hüftluxation bei der Infantilen Zerebralparese	2
1. Die Störung der neuromuskulären Steuerung von Haltung und Bewegung und ihre Auswirkung auf Formfaktoren	2
a) die untere Extremität des Spastikers	4
b) das obere Femurende	8
2. Erhaltung neonataler Reflexe	19
3. Faktor "Nichtbelastung"-statomotorischer Entwicklungszustand	28
II. Luxationsvorgang	31
1. Einteilung	31
2. Röntgendiagnostik	33
3. Problematik der Luxationshüfte	36
III.1. Häufigkeit der spastischen Hüftluxation	37
2. Altersabhängigkeit der spastischen Hüftluxation	39
IV. Verlaufsform der Hüftluxation	40
1. Einfluß konservativer Maßnahmen	40
a) Physiotherapeutische Techniken	41
b) Hilfsmittel der mechanischen Orthopädie	53
2. Einfluß operativer Maßnahmen	59
a) Weichteiloperationen	61
b) Kombination von Weichteil- und Knochen-Operationen	70
C <u>EIGENE UNTERSUCHUNGEN</u>	81
1. Untersuchungsgut	81
2. Methodik	82
3. Ergebnisse	86
a) Häufigkeit der Hüftluxation (HL) bei der Infantilen Zerebralparese	86
b) Altersabhängigkeit der Hüftluxation (HL)	88
c) Zusammenhang statomotorische Fähigkeit/Hüftluxations-Tendenz	89
d) Beziehung Hüftoperations-Ergebnis/postoperativer statomotorischer Fortschritt	91
e) Ergebnisse hüftverbessernder Operationen in Beziehung zum röntgenologischen Ausgangsbefund	96
f) Beeinflussung der statomotorischen Entwicklung durch hüftverbessernde knöcherne Eingriffe	100
D <u>DISKUSSION</u>	104
E <u>ZUSAMMENFASSUNG</u>	117

A EINLEITUNG

Zunehmender Einblick in die neurophysiologischen Zusammenhänge bei Bewegungsstörungen aufgrund eines frühkindlichen Hirnschadens führte zu verbesserten Möglichkeiten der Frühdiagnostik und wachsendem Interesse an der Behandlung und Förderung des zerebralparetischen Kindes. Damit läßt sich auch die ständig wachsende Zahl zerebral bewegungsgestörter Patienten an den Orthopädischen Kliniken und in Behandlungs-Zentren erklären.

Daß der in früheren Jahren weit verbreitete Pessimismus bezüglich der Behandlungs-Erfolge heute großenteils durchbrochen ist, ist vor allem Verdienst engagierter Ärzte und Krankengymnastinnen und ihrem vorurteilslosen Einsatz zu verdanken.

Heute ergeben sich oft erfreuliche Ergebnisse durch Ausschöpfung der funktionellen Reserven des Zentralnervensystems mit altersentsprechender Übungsbehandlung vom frühen Säuglingsalter an.

Dieses zunehmende Interesse hat in den letzten 20 Jahren auch das Problem der spastischen Hüftluxation vermehrt in den Blickpunkt gerückt. Die luxierte Hüfte stellt für den meist mehrfach betroffenen Patienten eine schwere zusätzliche Behinderung dar und kann seine Rehabilitations-Chancen ganz erheblich vermindern. Nicht selten verbringen diese Patienten einen großen Teil ihres Lebens im Rollstuhl. Die Verhinderung und Behandlung der Hüftluxation ist schwierig, doch haben Wissenszuwachs um die Eigenarten und Gesetzmäßigkeiten der Zerebralparese und operations-technische Fortschritte auch hier Erfolge zu verzeichnen. Einem therapeutischen Nihilismus wird widersprochen.

In dieser Arbeit werden zunächst die Ursachen der spastischen Hüftluxation in Form eines Literatur-Überblicks besprochen.

An 1362 Patienten mit Infantiler Zerebralparese der ORTHOPÄDISCHEN UNIVERSITÄTS-POLIKLINIK wurde die Häufigkeit der Hüftluxation ermittelt, eine altersabhängige Verbreitung der Luxation untersucht, Operations-Ergebnisse und statomotorische Entwicklung von Kindern mit Hüftluxation unter verschiedenen Gesichtspunkten betrachtet.

B LITERATURÜBERBLICK

I. Ursache der Hüftluxation bei der Infantilen Zerebralparese

1. Die Störung der neuromuskulären Steuerung von Haltung und Bewegung und ihre Auswirkung auf Formfaktoren

Die kindliche Zerebralparese ist das Resultat einer Schädigung oder Mißbildung des Gehirns im frühesten Kindesalter (BOBATH 1969). Diese Läsion ist irreversibel und führt zu einer Störung der kindlichen Motorik, die es dem Kind erschwert oder sogar unmöglich macht, normale Haltungen zu bewahren und normale Bewegungen auszuführen. Erschwerend können sich zusätzlich sensorische und perzeptorische Störungen, Epilepsie und Schwachsinn auswirken.

Da der Schaden das Gehirn im Stadium der allgemeinen Reifung trifft, können Symptome abnormer oder pathologischer Haltungs- und Bewegungsformen resultieren.

"Das Gehirn weiß nichts von Muskeln, es kennt nur Patterns (BOBATH 1969). Die Hypertonie dieser Kinder betrifft demnach - und dies ist wichtig -, nur Muskeln in ganz bestimmten Patterns. Sie produziert daher die typischen Haltungsformen des zerebral gelähmten Kindes", d.h. durch die Schädigung wird nicht nur eine Spastik, sondern eine "Hypertonie von Muskeln in spezifischen Mustern" erzeugt.

Der erhöhte muskuläre Spannungszustand zeigt sich vor allem an den Muskeln, die bei aufrechter Körperhaltung der Schwerkraft entgegenwirken (STRUPPLER 1960, BAUER 1972).

Solche Antigravitations-Muskeln im Bereich der Beine sind der m. iliopsoas, der m. rectus femoris, die Adduktoren, der m. gracilis, semitendinosus, semimembranosus, tensor fasciae, der m. gastrocnemius, tibialis posterior und flexor hallucis longus.

Für die gestörte Motorik verantwortlich sind ein abnormer Muskeltonus, eine Störung der reziproken Innervation und eine anormale tonische Reflextätigkeit mit einem fehlenden oder mangelhaft entwickelten Mechanismus der Haltungs- und Gleichgewichtsbewahrung, verursacht durch wenigstens teilweises Fehlen normaler Stell- und Gleichgewichtsreaktionen.

Als Folge entwickeln sich Formen der Haltung und Bewegung, die schließlich zur Entwicklung typischer Kontrakturen und Gelenkdeformitäten führen, wie z.B. der Beugekontraktur von Hüften und Knien, der Subluxation oder Luxation der Hüftgelenke.

Der zerebral Bewegungsgestörte weist neben seiner Muskelhypertonie aber gleichzeitig eine Verminderung seiner Muskelkraft, seiner Bewegungsgeschwindigkeit, des Beschleunigungsvermögens und des Bewegungsausmaßes auf (ALCOCK, HOLT, zit.n. FELDKAMP/DANIELCIK 1974).

Die reflektorische Beanspruchbarkeit der Muskulatur ist dabei meist größer als die willkürliche (YUSEWICH 1971, BOBATH 1973).

Unter den verschiedenen Ausprägungstypen der zerebralen Bewegungsstörung interessiert bei der gestellten Thematik die hypertone Form, die Spastiker im engeren Sinne, da bei diesem Erscheinungsbild die Hüftluxation (HL) am häufigsten anzutreffen ist.

TACHDJIAN u. MINEAR (1956) fanden einen Anteil von 92 % Spastikern unter ihren Luxationsfällen.

Nach der Lokalisation der Schadensauswirkung lassen sich die Spastiker in 3 Obergruppen einteilen (in Anlehnung an Ausführungen von GÖB 1965).

Die Diplegia spastica infantilis

Bei diesem sogenannten M.Little ist die Muskulatur der Beine und des Beckens betroffen.

Die Hüftgelenke sind adduziert und innenrotiert, die Knie gestreckt, die Füße zeigen Spitzfußstellung.

Die immer anzutreffende Schwäche der Glutealmuskulatur läßt den Patienten bei gleichzeitiger Schwäche der Rückenmuskulatur und starren Beinen in den Hüftgelenken einknicken und nach vorne sinken. Diese Lähmungsform beansprucht ein Drittel an den spastischen Lähmungen.

Die Tetraplegia spastica infantilis

An dieser schwersten Erscheinungsform leidet etwa ein Drittel der Spastiker.

Betroffen ist die gesamte willkürliche Körpermuskulatur, wobei Extremitäten und die beiden Körperhälften unterschiedlich schwer

ausgeprägt sein können.

Die Hemiplegia spastica infantilis

Sie wird bei einem Sechstel der spastischen Lähmungen gefunden. Es imponiert eine Halbseitensymptomatik mit meist stärkerem Betroffen-sein der oberen Extremität.

Der Arm ist gebeugt und proniert in Ellenbogen und Handgelenk, der Daumen bei gebeugten Fingern nach innen geschlagen.

Das Bein ist meist leicht flektiert, adduziert und innenrotiert, der Fuß plantarflektiert.

Echte Monoplegien oder Triplegien kommen sehr selten vor, meist handelt es sich dabei um Hemi-, Di- oder Tetraplegien mit stark unterschiedlichem Gliedmaßenbefall (FELDKAMP 1974).

I. 1.a) Die untere Extremität des Spastikers

Die muskulären Probleme im Hüftbereich und an der unteren Extremität werden verständlicher, wenn man sich vorstellt, daß nur bestimmte Muskeln spastisch reagieren. Es sind vorwiegend die langen und oberflächlichen, die sogenannten phasischen Muskeln. Die kurzen, tief und lateral gelegenen Muskeln, die tonischen, zeigen Schwäche (FELDKAMP 1973/1974).

Die Hüftstellung wird ausschließlich durch die übermäßig ziehende spastische Muskulatur bewirkt, die geschwächte erscheint wie paretisch. Das typische Bild der spastischen Beinstellung sieht so aus:

Die Füße stehen in Spitzfußstellung, manchmal kombiniert mit Valgus- oder Varuskomponente, die Knie sind gebeugt, in selteneren Fällen auch rekurviert. Am Oberschenkel findet man Innenrotation, meist starke Adduktion und Beugung im Hüftgelenk.

Das Becken ist nach vorne gekippt, die Lendenwirbelsäule zeigt eine verstärkte Lordose.

Nach dem 4. Lebensjahr sind diese Fehlstellungen meist so fixiert, daß sie auch passiv nicht mehr ausgleichbar sind (BAUMANN).

An dieser Kontraktur sind dann nicht nur Muskelgewebe, sondern auch Sehne, Gelenkkapsel und das Skelett beteiligt. Das Bindegewebe des spastischen Muskels hat sich dem Verkürzungsgrad angepaßt (GÖB).

Aus den vorhandenen Deformitäten ergeben sich notwendige statische Kompensationsmechanismen.

Die Beibehaltung von bestimmten Sitz- und Stehpositionen erfordert einen Stamm-Schwerpunkt senkrecht über der Unterstützungsfläche. Veränderung einer bestimmten Gelenkstellung hat demnach unweigerlich kompensatorische Änderungen aller übrigen Gelenke zur Folge (REIMERS 1973).

-Die Hüftbeugekontraktur

Man findet sie fast bei allen zerebral geschädigten Kindern.

Eine Beugestellung der Hüftgelenke ohne andere Haltungsabnormalität ist unvereinbar mit einer aufrechten Haltung, weil der Körperschwerpunkt nicht senkrecht über der gewichttragenden Fläche liegen kann.

Bei einer Kniebeugung mit Verlagerung der Körperlast auf den Vorfuß ist ein Teil der Beckenkipfung ausgeglichen.

In der großen Mehrzahl der Fälle gehen Hüftbeugekontrakturen deshalb mit Kniebeugekontrakturen einher und müssen mit diesen zusammen berücksichtigt werden (FELDKAMP 1973/1974).

Andere Patienten zeigen als Ausgleichshaltung gestreckte Knie und eine übermäßige Lendenlordose.

Bei demselben Ausmaß der Hüftbeugekontraktur können verschiedene Patienten unterschiedliche Grade der Lordose und Knieflexion entwickeln, abhängig von der Funktion der verantwortlichen Muskulatur. Abweichende Meinungen findet man in der Literatur allerdings darüber, welche Hüftbeuger in erster Linie für das Entstehen der Kontraktur verantwortlich zu machen sind.

GÖB (1967) fand eine Beteiligung des spastischen musculus iliopsoas, des rectus femoris, des tensor fasciae, von musculus gluteus medius und adductor magnus.

Meist ist die Hüftbeugekontraktur gleichzeitig mit einer Innenrotationskontraktur und einer Adduktionskontraktur verknüpft.

-Die Adduktionskontraktur

Starker Spasmus der Adduktoren oder Kontraktur bei gleichzeitiger Schwäche der kleinen Gluteen führt zu einem erheblichen Gehhinderung, dem Watschelgang des Spastikers infolge mangelnder Seitenbalance (FELDKAMP 1953).

Die Adduktoren des Standbeins ziehen durch die verstärkte Spannung die schwingende Beckenhälfte herab. Die aktive Abduktion ist weitgehend eingeschränkt, ein Pseudo-Trendelenburgzeichen kann ausgelöst werden (PHELPS). Als dritte mitspielende Muskelgruppe beteiligt sich die Rumpfmuskulatur der Gegenseite, die seitlichen Züge der schrägen Bauchmuskeln.

Bei schweren Fällen von Adduktionskontraktur kommt es bei Belastung zu einem Überkreuzen der Beine, einer "SCISSORS GAIT", dem Scherengang.

Ein kontrakter musculus gracilis kann bei manchen Patienten als Mitursache der Adduktionsstellung gefunden werden (PHELPS 1959).

GÖB (1969) bemerkt, daß sich der Adduktionsspasmus und die entsprechende Kontraktur vor allem bei spastisch diplegischen Kindern entwickelt,

die noch nicht gehen können, sich aber gerade auf die Beine stellen und das motorische Alter zum Gehen hätten.

"Im Liegen besitzen die Adduktoren das Übergewicht (v. LANZ-WACHSMUTH 1938)."

-Die Innenrotationskontraktur

Meist erheblich ausgeprägt zeigt sich diese Kontraktur als besonders funktionshemmend. Sie verstärkt sich beim Gehen und Stehen und verschwindet in Ruhe.

Über die Ursache dieser Deformität werden verschiedene Ansichten vertreten, funktionelle und morphologische Faktoren werden diskutiert, die sich wiederum gegenseitig beeinflussen.

Nach elektromyographischen Untersuchungen von SUTHERLAND (1969) tritt die Innenrotation kurz vor dem Kontakt des Fußes mit dem Boden auf.

Mit dem Beginn der Einwärtsdrehung zeigte sich eine gesteigerte Aktivität der medialen Kniebeuger und eine übermäßige Verlängerung ihrer Kontraktionszeit bis in die Standbeinphase hinein. Kein Zusammenhang ergab sich zwischen Innenrotation und Adduktorentätigkeit, der musculus iliopsoas schien an der Innenrotationskontraktur nicht beteiligt zu sein.

GÖB erhielt an Hand von Modellversuchen am Skelettphantom folgende innenrotatorisch funktionierenden Muskeln:

Musculus iliopsoas, vorderes Drittel des musculus gluteus medius, musculus adductor magnus, musculus adductor longus und die medialen Kniebeuger. Diese Muskeln haben jedoch auch noch ihren typischen Effekt der Adduktion und der Beugung. "Das Problem ist jedoch die Innenrotation (GÖB 1969)."

Die Außenrotatoren zeigen der Innenrotatoren-Gruppe gegenüber eine auffällige Schwäche, obwohl die Einwärtsdreher zahlenmäßig in der

Minderheit sind (ROSCHDESTWENSKI u. FICK 1913, zit.n. GÖB 1967).

Zusammenfassend kann mit FROST (1970) gesagt werden, daß beim Zerebralparetiker das Muster der Hüft- und Kniebeugstellung mit Adduktions- und Innenrotationsfehlstellung der Oberschenkel als ein Ersatzhaltungsmechanismus zu verstehen ist, der bei Unmöglichkeit normaler Aufrichtung infolge ungenügender zentraler Kontrolle eingesetzt wird.

I. 1.b) Das obere Femurende

Das erwähnte Muskelungleichgewicht und die pathologisch wirkenden Kräfte, -in der Mehrzahl der Fälle Spasmus und Kontraktur der Adduktoren, Spasmus und Kontraktur des musculus iliopsoas-, führen zu spezifischen Formveränderungen am oberen Femurende des Spastikers im Sinne einer abnormen Steilstellung des Schenkelhalses, insbesondere aber einer verstärkten Antetorsion. Diese Coxa valga antetorta bringt den Hüftkopf in eine ungünstige Situation. Sie ist der Vorläufer der spastischen Hüftluxation (HL).

MAU (1954) stellt fest, daß trotz eingehender Arbeiten verschiedener Autoren vor bereits 40 Jahren wie WOLLENBERG, GAUGELE, WEBER u. KÜNNE, LORENZ u. LUDLOFF, später von SILVERSKIÖLD, ETTORE, HAGLUND, HEUSNER, JOACHIMSTHAL, PIERRE-MARIE u. RICHARD, FEUTELAIS u. RÖDERER, zuletzt von STORCK u. KREUZ "kein geschlossenes Bild über diese krankhaften Veränderungen" existiere.

Heute besteht über die Entstehung der spastischen HL weitgehend Übereinstimmung.

Sie ist ein "Musterbeispiel für den Einfluß mechanischer Kräfte auf das Hüftgelenk (MAU 1953)." Schrumpfungskontrakturen von Muskeln und Gelenkkapsel als "gleichbleibende Wirkung einer Kontraktur" ziehen das Bein zunehmend in Anspreiz-, Beuge- und Einwärtsdrehstellung,

sodaß der Hüftkopf ständig mit vermehrter Kraft in Richtung hinteres oberes Pfannendach gepreßt wird, das Pfannendach sich allmählich abflacht und den Weg zur Luxation freigibt.

Je stärker der Spasmus, um so erheblicher ist auch die Luxationstendenz.

Einwirkungsdauer und Zeitpunkt des Spasmenbeginns sind weitere wichtige Faktoren. Mit knöchernen Veränderungen sei bereits nach Ablauf weniger Monate zu rechnen und scheinbar um so schneller, je jünger der Patient ist (GAUGELE 1906). Trotzdem könne man nicht ausschließen, daß eine erst nach Abschluß des Wachstums einsetzende spastische Lähmung noch eine Totalluxation produzieren könne.

LINDEMANN sah den frühesten Zeitpunkt einer Subluxation bei einem Kind von 4 Monaten.

Coxa valga

Der normale Winkel zwischen Schenkelhals- und Femurschaftachse ist ständiger Veränderung unterworfen. Nach v. LANZ liegt der Mittelwert beim Neugeborenen zwischen 130 und 135 Grad und vergrößert sich bis zum 3. Lebensjahr im Sinne einer Valgisierung auf etwa 144 Grad. Nach kontinuierlicher Varisierung mißt er beim Erwachsenen ungefähr 125 Grad, um sich im Alter auf etwa 120 Grad zurückzubilden. Er variiert außerdem mit dem Geschlecht und der Femurlänge (HULTKRANTZ 1955).

Unter dem Patientengut der ORTHOPÄDISCHEN POLIKLINIK MÜNCHEN fand sich ein Durchschnittswert der Schenkelhalswinkel von 137 Grad (STOTZ 1978).

Der Knochen versucht, auf dem Wege der funktionellen Anpassung einen Gleichgewichtszustand herbeizuführen oder aufrechtzuerhalten, indem er sich in seiner Längsrichtung der Hauptdruckkomponente der auf ihn wirkenden zügelnden Kräfte zu nähern sucht und sich ihnen gewissermaßen unterstellt, um der Beanspruchung bestmöglich gewachsen zu sein.

Ein normaler Schenkelhalswinkel beruht vor allem auf einem Gleichgewicht der Hüftmuskulatur, insbesondere zwischen Abduktoren und Adduktoren und zwischen Außen- und Innenrotatoren (TACHDJIAN u. MINEAR 1956). Der bekannte Scherengang bei Patienten mit Coxa valga komme weniger von einer starken Adduktorenspastik, sondern drücke vielmehr die Unwirksamkeit der Hüftabduktoren unter diesen Umständen aus (PHELPS 1959/1966).

Die tatsächliche oder relative Schwäche der Abduktoren wird in der älteren und neuen Literatur übereinstimmend als Ursache in der Coxa valga-Entstehung anerkannt.

Der Abduktoren-Zug spielt eine wichtige Rolle bei der Stimulierung des Epiphysenwachstums des Großen Trochanter und bei der Formgebung der Kontur des Schenkelhalses. Hemmung dieses Stimulators resultiert in einer Valgusdeformität (COMPERE, GARRISON u. FAHEY 1940). Die Abduktoren treten beim Gehen in Aktion. Ihre Aufgabe ist es, in der Standbeinphase des Gehens das Abkippen der kontralateralen Beckenhälfte zu verhindern. Ihre Druckresultierende verläuft transversal und steht zur Epiphysenfuge senkrecht.

Normalerweise erhöht sich durch die Längenzunahme des Femurhalses beim Wachstum die Wirksamkeit der Abduktoren, die Druckresultierende wird flacher und durch entsprechende Umbauvorgänge tritt eine Variierung ein.

Bei Schwäche der pelvitrochanteren Abduktoren gegenüber den pelvi-femoralen Adduktoren mit vertikaler Zugrichtung ergibt sich eine Aufrichtung der Druckresultierenden. Durch relative Horizontalstellung der Epiphysenfuge kommt es dann zu entsprechenden Änderungen der Wachstumsrichtung des Schenkelhalses. Der Hüftkopf wächst aus der Pfanne heraus (MAU 1954 u. 1957, TACHDJIAN u. MINEAR 1956, GROSS, HAIKE u. IDELBERGER 1968, SHARRARD 1967).

Von SHARRARDS (1975) Patienten mit Röntgen-Zeichen der Subluxation oder Luxation hatte kein Hüftgelenk einen Abduktionsumfang von mehr als 45 Grad.

Nach SOMMERVILLE (1959) besteht die "wirksame Valgität" aus der wirklichen Valgusstellung, der Adduktionskontraktur und der Beckenneigung.

Im Gegensatz zu den Untersuchungsergebnissen der meisten Autoren, die bei ihren Patienten mit spastischer Form der Zerebralparese fast regelmäßiges Vorkommen der Valgusfehlstellung feststellen, stehen die Beobachtungen BEALS' (1969). An 40 Kindern mit spastischer Para- und Diplegie ohne Hüftluxation diagnostizierte er röntgenologisch Schenkelhalswinkel im Normbereich.

BLECK (1971) bezeichnet in seinem Befundbericht über 60 Hüftgelenke paraplegischer Kinder echte Coxa valga als Rarität.

BANKS (1960) fand bei 180 Patienten Valgusfehlstellungen an 179 Hüften und abnorme Kopf-Pfannenverhältnisse an 56 Hüftgelenken.

THOM (1961) nimmt an, daß die früher allein übliche a.-p.-Aufnahme in vielen Fällen vermehrte Antetorsionswinkel als Coxa valga mißdeutete. Erst mit fortschreitender Entwicklung bestimmter röntgenologischer Verfahren in Verbindung mit der Berechnung und Ausarbeitung von Korrekturtabellen konnten die tatsächlichen und nicht nur projizierten Schenkelhals- und Antetorsionswinkel berechnet werden. Es ergab sich die Möglichkeit einer wenigstens annähernd den wirklichen Verhältnissen gerecht werdenden vollständigen Beurteilung. "Da es nach unseren Ergebnissen bei Vorliegen einer Infantilen Zerebralparese mit ihren typischen Folgeerscheinungen offensichtlich in erster Linie zu einer Coxa antetorsa und weniger zu einer Coxa valga kommt..."

FETTWEIS (1979) fiel bei Durchsicht von Röntgenaufnahmen folgendes auf: Reine Steilstellung, d.h. die Valgität, war vorwiegend im Kindesalter anzutreffen, etwa bis zum Alter von 8 Jahren. Keine auffälligen Veränderungen am Trochanter minor.

Bei älteren Kindern fand man häufiger Konfigurationen, die zum Teil für extreme Antetorsionsgrade sprachen. Es zeigte sich ein starkes Vorspringen bzw. eine Längsausziehung des Trochanter minor, die für

eine starke Zugwirkung der Iliopsoassehne spricht.

Man könne annehmen, daß die gesamte Form des proximalen Femurendes mit vermehrter Antetorsion bei spastischen Lähmungen im Kindes- und Jugendalter teilweise Folge dieser direkten Iliopsoaszugwirkung ist. Dafür spreche auch die Art der Bälkchenstruktur des Trochanter minor.

Antetorsion

Die Antetorsion ist durch eine Verwindung des coxalen Femurendes nach ventral gegenüber den Femurcondylen gekennzeichnet.

Der Antetorsionswinkel, bestimmt durch Schenkelhalsachse und quere Kniecondylenachse, beträgt nach v.LANZ beim Säugling etwa 38 Grad und erreicht beim Gesunden durch kontinuierliche Abnahme bis zum Erwachsenenalter etwa 12 Grad.

Dieser Winkel ist beim weiblichen Geschlecht größer (BILLING 1954, SHANDS u. STEELE 1958), variiert mit Beckenschiefstand (ALVIK 1959) und mit der Rasse (HULTKRANTZ 1955).

Pathologisch ist nach THOM (1961) derjenige Antetorsionsgrad, der 10 Grad über dem für die betreffende Altersstufe physiologischen Wert liegt. Werte zwischen 40 und 60 Grad sind beim spastischen Kind häufig. Der Durchschnittswinkel im Krankengut der ORTHOPÄDISCHEN POLIKLINIK MÜNCHEN betrug 50 Grad (STOTZ).

Während in großen Sammelstatistiken über die HL stets die Anwesenheit einer stärkeren Coxa valga betont wurde (GHERLINZONI u. MATHEWS, TACHDJIAN u. MINEAR), vermerkte man die Möglichkeit einer unter Umständen gleichzeitig vorliegenden vermehrten Antetorsion meist nur am Rande. FRANCILLON, LINDEMANN, MAU, MÜLLER, THOM u.a. wiesen jedoch bereits auf das relativ häufige Vorkommen einer Antetorsion bei Spastikern hin.

"Während die Einen die verstärkte Torsion unbedingt als pathologisch ansehen, glauben andere, sie in der Praxis größtenteils übergehen zu

können. Wieder andere geben an, daß die Beseitigung derselben sogar ein Fehler sein kann (KAISER 1961)."

Bezüglich des Zustandekommens normaler und vermehrter Antetorsion vertrat v.LANZ (1949) die Ansicht, daß sie von der Wirkung der am Femur ansetzenden rotierenden Muskeln abhängt.

Während die Außenrotatoren am oberen Femurende das Übergewicht besitzen, sind die Innenrotatoren über das gesamte Femur verteilt und am distalen Ende allein vertreten. Diese gegensätzlichen Kräfte würden die Verwindung des Femur verursachen, durch das Übergewicht der Innenrotatoren entstehe die vermehrte Antetorsion.

GÖB (1967) konnte durch muskelmechanische und elektromyographische Untersuchungen beweisen, daß der Iliopsoas mit seiner Beuge- Adduktions- und Innenrotationsstellung in erheblichem Maße zur Innenrollung und somit zur Antetorsionsbildung beiträgt. Weitere Innenrotations-Drehmomente besitzen die Adduktoren.

BLECK (1971) verglich die Antetorsionswerte spastischer Kinder mit typischem Innenrotationsgang mit Werten gesunder Kinder und mit solchen gelähmter Kinder ohne Innenrotationsfehlhaltung. Es besteht eine eindeutige Beziehung zwischen einer vermehrten Anteversion und einer Innenrotationsfehlstellung ("The positive correlation between increased anteversion and internal rotation deformity is clear").

Keinen Zusammenhang zwischen Innendrehung und einem kontrakten Iliopsoas ergaben elektromyographische Untersuchungen von SUTHERLAND (1969).

Die Rollwirkung des Iliopsoas

Die Rollwirkung des Iliopsoas in Beziehung zu den Formveränderungen am oberen Femurende ist umstritten.

Unklar scheint außerdem, ob die verstärkte Innenrotation der Hüftgelenke Ursache oder Folge der vermehrten Antetorsion ist.

Im älteren Schrifttum wird der Iliopsoas neben seiner Hauptfunktion als Hüftbeuger meist als schwacher Außenroller angesehen (FICK 1911, SPALTEHOLZ 1939 u.a.).

SIEGLBAUER (1947) gibt eine von der Größe des Schenkelhalswinkels und der Femurtorsion sowie der Beugestellung abhängige, teils auswärts-, teils einwärtsrollende Wirkung an.

BERNBECK (1949) fand am Modellversuch eine innenrotatorische Wirkung am Gesamtmuskel (SOMMERVILLE 1963, SHARRARD 1967).

BANDMANN (1957) ermittelte am Skelettphantom einen Antagonismus zwischen Iliacus- und Psoas-Anteil und eine Verschiebung dieses Antagonismus bei verschiedenen Ausgangsstellungen.

v.LANZ u. HENNIG (1953 u. 1957) fanden mit zunehmendem Schenkelhalswinkel bei zunehmender Antetorsion eine abnehmende einwärtsdrehende Muskelkraft, die schließlich in eine auswärtsrollende übergeht.

Bei normalen Formfaktoren des oberen Femures und bei Normalstellung des Oberschenkels ergab sich somit ein schwaches Überwiegen des Iliacus-Anteils und somit ein einwärtsrollendes Drehmoment.

GÖB (1967) überprüfte am Skelettphantom den musculus iliopsoas, das vordere Drittel der kleinen Glutaeen, die musculi adductor magnus et longus und die medialen Kniebeuger.

Bei einem Schenkelhalswinkel von 130 Grad und einer Antetorsion von 20 Grad ergaben sich vor allem die primären bekannten Muskelfunktionen.

Bei Valgusstellung von 160 Grad und Antetorsion von 40 Grad - häufige Verhältnisse beim Spastiker - erschienen der musculus iliopsoas und der vordere Anteil der kleinen Glutaeen als stärkste Einwärtsroller, die kleinen Glutaeen bereits von neutraler Stellung aus. Der Iliopsoas war zunächst ein Außenroller, bei 15 Grad Innenrotation drehte er ebenfalls einwärts.

Auch die medialen Kniebeuger zeigten innenrotatorische Funktion und die Adduktoren insofern, als sich bei 20 Grad Adduktion eine bedeutende Zunahme der einwärtsrollenden Kräfte ergab.

STOTZ u. HEIMSTÄDT (1970) leiteten die Aktivität des Iliopsoas bei aktiven Drehbewegungen ab.

Eine eindeutige Abhängigkeit der elektrischen Aktivität vom Schenkelhalswinkel war nicht feststellbar, dagegen von der Größe der Antetorsion. Mit zunehmendem Antetorsionswinkel zeigte sich bei aktiver und passiver Innenrotation eine steigende Tendenz, das Maximum lag bei 60 Grad Antetorsion. Gleichzeitig nahm die Aktivität bei Außenrotation ab.

Dieses Ergebnis entspricht der Erfahrung, daß mit zunehmendem Antetorsionswinkel das klinische Bewegungsausmaß der passiven und aktiven Innenrotation stets größer ist, und daß die Innenrotation beim Stehen in verstärktem Maße auffällig wird.

Unter bestimmten Voraussetzungen kann der musculus iliopsoas also an der Innenrotationsstellung im Hüftgelenk beteiligt sein, eine einheitliche und gesicherte Rollwirkung läßt sich bei der Infantilen Zerebralparese aber nicht ableiten. Ebenso wenig kann eine gesetzmäßige Beziehung zwischen Formfaktoren und Rotationswirkung hergestellt werden.

STOTZ bestätigte diese bisherigen wesentlichen Erkenntnisse in einer neueren Arbeit (1978).

Wieder war keine gesicherte Aussage über die Innenrotation als Ursache oder Folge einer vermehrten Antetorsion am oberen Femurende zu machen. Die Untersuchung des Iliopsoas allein bietet dafür keine ausreichende Aussagemöglichkeit, außerdem muß das "Zustandekommen dieser Formveränderung als komplexes Geschehen verstanden werden."

Aus der Variabilität der Formfaktoren schließen die Autoren, daß "der Muskel für jedes Individuum eine nur ihm eigentümliche Rollwirkung hat und seine Rollwirkung im Verlauf des individuellen Lebens abwandelt, unter Umständen sogar in den Gegensinn verkehrt (v.LANZ u. HENNIG 1953 u. 1957)."

Die abnorme Antetorsion ist bei Zerebralaparetikern fast immer mit einer vermehrten Steilstellung des Schenkelhalses kombiniert (THOM 1961, LEWIS, SAMILSON u. LUCAS 1964, BEALS 1969).

Im allgemeinen nimmt mit steigender Antetorsion auch der Schenkelhalswinkel zu und umgekehrt, "die valgisierenden Kräfte sind demnach im wesentlichen zugleich auch die antetorquierenden (THOM 1961)."

Eine Gesetzmäßigkeit scheint es aber nicht zu geben (Abb. 1).

Nach BEALSs (1969) Untersuchungen war eine proportionale Zunahme von Antetorsion und Schenkelhalswinkel ab 40 % unbedecktem Femurkopf festzustellen (Abb. 2, S. 17)

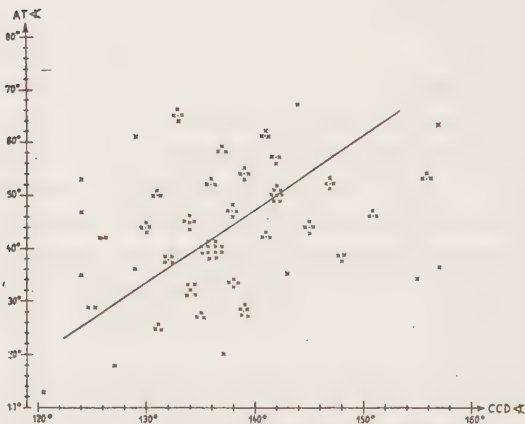


Abb. 1: Beziehungen zwischen AT-Winkel und CCD-Winkel.

Abb. 1: Graphische Darstellung der bei 71 Patienten mit Zerebralaparese bzw. an 142 Hüftgelenken ermittelten CCD- und AT-Winkel in ihrer gegenseitigen Beziehung. Trotz verschiedener Einschränkungen scheint zwischen den beiden Größen eine zwar breit gestreute, aber dennoch unverkennbare Abhängigkeit zu bestehen. D.h. mit zunehmendem CCD-Winkel vergrößert sich auch der AT-Winkel und umgekehrt (THOM 1961).

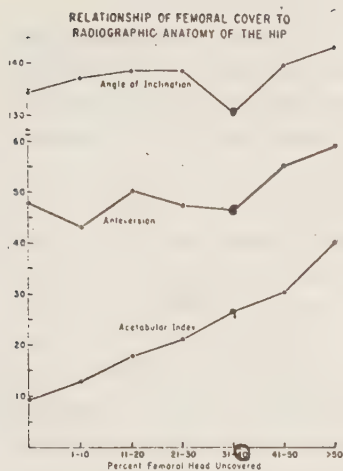


Abb. 2: Beziehungen
zwischen AT-Winkel,
CCD-Winkel, Azetabulum-
Winkel und unbedecktem
Femurkopf in %.

Abb. 2: The mean angle of inclination, anteversion and acetabular index are illustrated in relation to the percentage of the femoral head uncovered by the acetabulum. A close relationship is demonstrated between the percentage of femoral head uncovered and the acetabular index and no correlation with anteversion or the angle of inclination until more than 40 per cent of the femoral head was uncovered (BEALS 1969).

THOM konnte durch Vergleich der Formfaktoren am oberen Femurende bei Patienten mit Subluxation oder Luxation und bei Fällen ohne diese vor allem eine vermehrte Antetorsion als hauptsächlichen Luxationsfaktor herausstellen.

PHELPS (1959) sieht in der gesteigerten Anteversion zwar die Ursache für einen unbeholfenen Gang, stellt sie aber in ihrer Bedeutung in der

Luxationsauslösung hinter die Coxa valga.

Erhöhte Antetorsionswerte seien Folge der oft jahrelang beibehaltenen negativen Sitzgewohnheit gehunfähiger Kinder, die mit einwärtsgerollten Oberschenkeln und abgewinkelten Knien zwischen ihren Füßen sitzen. Diese Haltung gewährt eine breite Unterstützungsfläche.

Mc KIBBIN (1968) sieht die Tendenz zur Verstärkung der Antetorsion bei längerer Einnahme dieser "Froschhaltung" durch den dabei verkürzten Psoas-Muskel gegeben.

Wirksame Valgusstellung des Schenkelhalses, Anteversion und Beugekontraktur bestimmen die Kontaktstelle des Femurkopfes mit dem Pfannendach.

Der Grad der Spastik und der Stand der Gehfähigkeit bestimmen das Ausmaß des Druckes an dieser Stelle.

Übermäßiger Druck auf den äußeren Pfannenrand kann die normale Pfannenentwicklung stören und verhindern.

Durch die Coxa valga gerät der Hüftkopf in eine ungünstige Position, verliert seine Kongruenz mit der Gelenkpfanne und steht am oberen vorderen Pfannendach.

Beständiger Spasmus des Iliopsoas und der Adduktoren verstärkt seine Luxationsneigung, wobei durch die vermehrte Adduktionsstellung des Oberschenkels am oberen Femurende eine steile Einstellung der Druckresultierenden bewirkt wird. Durch diesen anhaltenden Druck des Kopfes in Richtung der resultierenden Kraft auf den vorderen oder oberen Bereich der Pfanne werden Kopf und Pfanne abgeflacht und der Kopf gleitet aus der Pfanne heraus.

Zu einer Deformierung des Hüftkopfes trägt neben dem Druck der Pfanne das gestraffte Ligamentum teres bei, das dem unteren Kopfpol fest anliegt und unter den Voraussetzungen der Subluxation abflacht (GÖB 1959).

I. 2. Erhaltung neonataler Reflexe

Die Bewegungen des Neugeborenen sind bestimmt von primitiven reflektorischen Haltungs- und Bewegungsmustern. Es hat keine Willkürmotorik. Im Laufe der ersten Lebenswochen reift die Hirnrinde mit ihrer wichtigsten motorischen Leitungsbahn, der Pyramidenbahn, und unterdrückt die unwillkürliche Motorik einschließlich der niedrigen Reflexaktivitäten. Die Bahnausreifung entwickelt sich von kopf- nach fußwärts, d.h. Hals und Arme gelangen früher unter Kontrolle der Hirnrinde als Beine und Füße. Nach Verschwinden der Primitiv-Reflexe bedient sich der Säugling zur Aufrichtung, zum Stehen und Gehen verschiedener Schwerkraftreflexe. Komplizierte kortikale und an den Hirnstamm gebundene Reflexabläufe sichern dabei das Zusammenspiel von Labyrinth, Augen und propriozeptiven Organen. Die sichere Stellung des Körpers im Raum und die Stellung der einzelnen Körperabschnitte zueinander wird durch die Labyrinthreflexe ermöglicht. Mit zunehmender Entwicklung werden die Stellreflexe in die Willkürmotorik miteinbezogen.

Es folgt ein kurzer Überblick über die Primitiven Reflexe, deren Kenntnis in der Frühdiagnostik und der sich anschließenden Frühbehandlung des zerebralen Kindes unerlässlich ist (in Anlehnung an GÖB 1965 u. FELDKAMP/DANIELCIK 1974):

I. Die SPINALEN REFLEXE stehen auf der untersten Stufe des Reflexgeschehens. Sie bewirken als Bewegungsreflexe eine funktionale Gleichschaltung der Beuge- und Streckmuskeln.

1. Der generalisierende Beugereflex:

Kneifen in die Fußsohle bei gestreckten Beinen in Rückenlage führt zur Beugung des gespreizten Beins in Hüft- und Kniegelenk. Wird das Bein gestreckt gehalten oder im Ganzen etwas rotiert, ist die Reaktion negativ. Nach dem zweiten Lebensmonat ist eine positive Reaktion als pathologisch anzusehen.

2. Der generalisierende Streckreflex:

Er wird in Rückenlage ausgelöst, wobei ein Bein gestreckt, das andere in Hüft- und Kniegelenk gebeugt gehalten wird. Bei positiver Reaktion wird bei Reiz der Fußsohle am gebeugten Bein dieses in Streckhaltung gebracht. Verbleiben des gebeugten Beins in Beugestellung bedeutet negative Reaktion. Normalerweise ist dieser Reflex nach dem 2. Lebensmonat ausgelöscht.

3. Der gekreuzte Streckreflex:

In Rückenlage wird ein Bein im Hüft- und Kniegelenk vom Fuß her passiv gebeugt, das andere bleibt gestreckt. Beugung des gestreckten Beines führt zur Streckung des anfangs gebeugten Beines. Bei negativer Reaktion bleibt das erst gebeugte Bein gebeugt. Fortbestehen der positiven Reaktion nach dem 2. Lebensmonat würde wie auch beim generalisierenden Beuge- und Streckreflex für eine ausgebliebene Reifung von Hirn und der Pyramidenbahn sprechen und einen Hirnschaden andeuten.

II. Die STAMMHIRNREFLEXE

Sie sind primitive statische Reflexe und werden über das Stammhirn vermittelt.

1. Der Asymmetrische tonische Nackenreflex (ATNR):

Wendung des Kopfes zur Seite führt zur Streckung der gesichtsseitigen Extremitäten und zur Beugung der hinterkopfseitigen. Der gesichtsseitige Arm wird dabei gewöhnlich einwärts gedreht und die Hand zur Faust geschlossen, während die hinterkopfseitige Hand halb geöffnet ist.

2. Der Symmetrische tonische Nackenreflex (STNR):

Bei Rückwärtsneigen des Kopfes kommt es zur Streckung der Arme und zur Beugung der Beine. Das Umgekehrte geschieht bei Beugen des Kopfes nach vorne.

Ein Fortbestand von positivem ATNR und STNR nach dem 6. Lebensmonat ist als pathologisch anzusehen.

3. Die Labyrinthstellreflexe auf den Kopf:

Aufrechte Haltung und horizontale Einstellung des Kopfes sind die wichtigsten Aufgaben dieses Reflexgeschehens. Nach dem 4. Monat wird dieser Reflex durch den Halsstellreflex auf den Körper oder den Körperstellreflex auf den Kopf abgelöst.

4. Der tonische Labyrinthreflex:

Die durch das Labyrinth bedingte Tonusverteilung des Körpers hat ein Maximum und ein Minimum. In Rückenlage kommt es gewöhnlich zu einer maximalen Steigerung im Tonus der Antigravitationsmuskeln mit Extensorspastik von Nacken, Rumpf und Beinen. Bauchlage führt zur Flexion der Extremitäten mit Unfähigkeit zum Kopfeheben. Nach dem 4. Lebensmonat zeigt positive Reaktion einen Hirnschaden an.

5. Die Stützreaktion der Beine:

Beim Aufstellen übernimmt das Kind das volle Körpergewicht aufgrund eines totalen Extensionsmusters. Die positive Reaktion sollte nach dem 6. Monat nicht mehr auslösbar sein.

III. MITTELHIRN-REFLEXE (Stell-Reflexe):

1. Zu dieser Gruppe werden gerechnet: die Stell-Reflexe von Körper und Kopf und vom Kopf auf den Körper. Sie bewirken, daß dem gerichteten Teil der nichtgerichtete nachfolgt. Dreht man den Kopf beim auf dem Rücken liegenden Patienten nach einer Seite, so folgt der Körper als Ganzes dem Kopf in seine Lage. Bei negativer Reaktion folgt der Körper auf den Kopf und umgekehrt der Kopf auf den Körper nicht reflektorisch. Bleibt diese Reaktion über den 6. Monat hinaus erhalten, ist auf eine verzögerte Reflexentwicklung aufgrund einer Hirnschädigung zu schließen.

2. Der Körper-Körperstellreflex:

Ausgehend von der Rückenlage bei Mittelposition des Kopfes und gestreckten Armen und Beinen: dreht man den Kopf zur Seite, folgt der Körper der Kopfdrehung segmental, d.h. erst Schulter, dann Rumpf und schließlich das Becken. Die positive Reaktion tritt um den 6. Lebensmonat auf und bleibt ständig erhalten. Bei negativer Reaktion wird der Körper als Ganzes gewendet.

Weitere Mittelhirnreflexe sind der Labyrinth-Stellreflex, der optische Stellreflex, der akustische Stellreflex und der Amphibienreflex. Die positive Reaktion dieser Reflexe tritt ab 2.-3. Monat ein und bleibt erhalten.

IV. Die AUTOMATISCHEN BEWEGUNGSREAKTIONEN:

Diese Reflexe sind keine Stellreflexe, sie werden durch Stimulierung des Gleichgewichtsorgans ausgelöst.

Zu ihnen gehören:

1. Der MORO-Reflex:

Reaktion auf Lageverschiebungen des Kopfes oder auch auf

Schreckreize (Erschütterungen): Hochfliegen der gestreckten Arme mit gespreizten Fingern mit anschließender umklammernder Beugung. Normalerweise von Geburt bis zum 6. Monat positiv.

2. Der LANDAU-Reflex:

Er wird aus einer gehaltenen Position ausgeführt. Das Kind wird in Bauchlage schwebend im Raum unter der Brust gehalten. Heben des Kopfes aus Beugehaltung führt zu Strecken von Körper und Beinen, die Arme werden gestreckt nach vorne gebracht. Normal ist diese Reaktion zwischen dem 6. Lebensmonat und dem Alter von 2 Jahren.

3. Die Sprungbereitschaft:

Das Kind wird in Bauchlage im Raum gehalten und langsam auf eine Unterlage zubewegt. Bei positiver Reaktion werden Arme und Beine gestreckt, um den Körper auf der Unterlage beim Berühren abzustützen. Ab dem 6. Monat vorhanden.

V. REFLEXE des KORTIKALEN BEREICHES:

Im kortikalen Bereich werden Reflexe durch Wechselbeziehungen zwischen Rinde, Basalganglien und Kleinhirn vermittelt. Mit Einsetzen der Rindentätigkeit kommt es zu motorischen Aktivitäten, die im Gegensatz zu den reflektorischen als willkürlich bezeichnet werden. Sie zeigen nicht den musterhaften Ablauf und die Reproduzierbarkeit von Reflexaktivitäten. Sie entstehen zunächst ebenfalls als Antwort auf einströmende Reize, doch kann die Latenzzeit erheblich sein. Der Einstrom kann erinnerungsmäßig gespeichert werden, was die Grundvoraussetzung sensomotorischen Lernens ist.

Die Reifung des Gleichgewichtssinns gibt erst die Möglichkeit des aufrechten Ganges, und die entsprechende motorische Entwicklung ist dabei Voraussetzung. Erst wenn der Muskeltonus

soweit normalisiert ist, daß der Körper an die Schwerkraft adaptiert werden kann, wird eine geordnete Bewegung möglich.

1. Der Gleichgewichtsreflex in Rückenlage:

Der Patient liegt auf einer Unterlage mit gestreckten Armen und Beinen: Hebt man die Unterlage auf einer Seite an, wird bei positiver Reaktion der Kopf nach der angehobenen Seite gedreht, Arme und Beine gestreckt und abduziert. Diese Reaktion tritt nach dem 6. Lebensmonat auf und bleibt erhalten.

2. Der Gleichgewichtsreflex im Vierfüßlerstand:

Das Kind befindet sich im Knie-Vierfüßlerstand und stützt sich mit den Händen ab: Versuche, es von der Seite her umzustößen, werden bei positiver Reaktion mit Aufrichten von Kopf und Thorax beantwortet, Arme und Beine werden gestreckt und straffen sich nach der Seite besonders, nach der das Kind gestoßen werden soll. Nach dem 8. Monat wird diese Reaktion positiv und bleibt während des ganzen Lebens vorhanden.

3. Der Gleichgewichtsreflex im Sitzen:

Man setzt das Kind auf einen Stuhl und versucht, es an einem Arm seitlich vom Stuhl zu ziehen, Grundposition ist dabei ein Normal-sitz mit hängenden Unterschenkeln, nicht aufgestützten Füßen und in Hüft- und Kniegelenken gebeugten Beinen: Beim Neigen des Oberkörpers nach der Seite wird der Kopf vertikal gestellt und beide Beine im Hüft- und Kniegelenk gestreckt und abduziert, der andere Arm wird abduziert und in allen Gelenken gestreckt. Die positive Reaktion ist ab etwa dem 10. Lebensmonat erkennbar und bleibt erhalten.

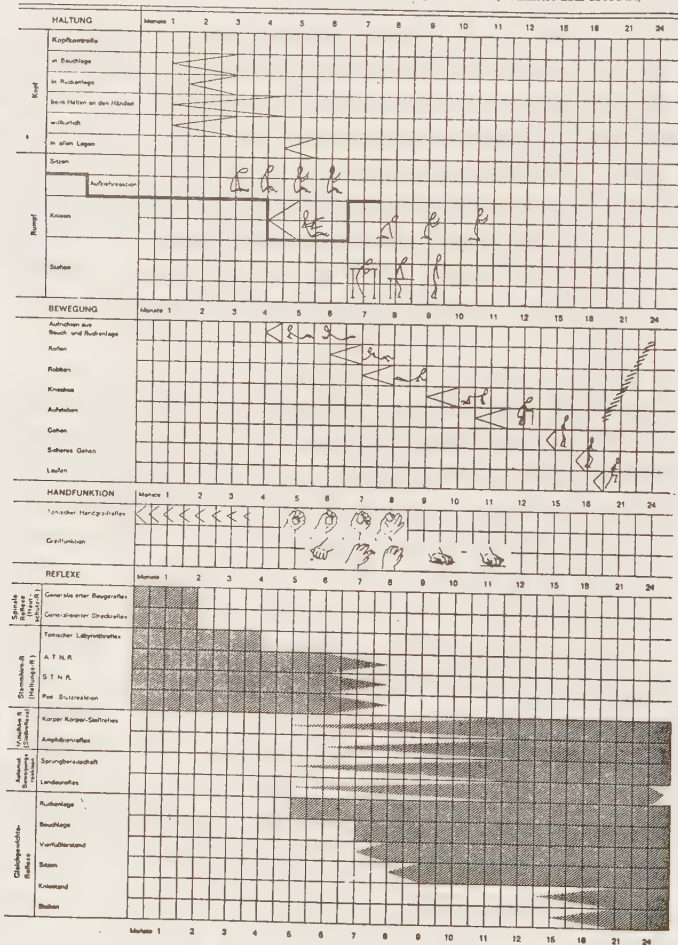
Einen komprimierten Überblick gibt GÖBS (1957) "Schema der motorischen und der Reflexentwicklung des Kindes" (modifiziert nach MILANI, Tab. 1, S. 26).

Beim hirngeschädigten Kind bleibt die Übernahme der kortikalen Steuerung aus, was zum Bestehenbleiben der niederen reflektori-schen Haltungs- und Bewegungsmuster und zum Auftreten pathologischer Reflexe führt. Das spastisch gelähmte Kind mit seiner starken Tonus-erhöhung zeigt häufig positive tonische Nacken- und Labyrinthreflexe, die aber nicht bewegungsbestimmend sind. Die überschießende Stütz-reaktion der Beine ist nahezu regelmäßig nachweisbar: sie führt bei Annäherung des Kindes an den Boden zur säulenartigen Versteifung der Beine in Adduktion, Extension und Innenrotation.

BAUMANN (1970 u. 1973) sieht die asymmetrische Verteilung der Spastik bei der hypertonen Form der Gehirnlähmung in diesen frühkindlichen Reflexen begründet. Asymmetrie muß besonders bei positivem ATNR, STNR oder den tonischen Labyrinthreflexen berücksichtigt werden. Diese Reflexe beeinflussen die motorischen Fähigkeiten des Kindes, z.B. das Kopfheben aus der Rücken- oder Bauchlage oder das Hochkommen zum Sitzen oder Stehen.

Der Rückgratreflex (GALANT-Zeichen: beim Streichen der Haut längs der Wirbelsäule biegt sich die Wirbelsäule des Kindes, sodaß sich Kopf und Becken zum Reiz hinbewegen) führt zu einer großbogigen thorakolumbalen C-Kurve, wobei auf der einen Seite eine Hüftadduktion, auf der anderen eine Abduktion bewirkt wird. Die adduzierte Hüfte ist dann wieder über die Entwicklung einer funktionellen Coxa valga luxationsgefährdet (SAMILSON u. Mitarb. 1972).

Tab. 1 n. A. Göb: Schema der motorischen und der Reflexentwicklung des Kindes (modifiziert nach MILANI)



Tab. 1: Schema der motorischen und der Reflexentwicklung des Kindes (GÖB 1957, modifiziert nach MILANI)

In pathologischen Fällen haben viele der Kinder ihren Kopf infolge eines ATNR immer nach einer Seite, meist der rechten gedreht, die gebeugte linke Hand kann dadurch zum Greifen benutzt werden. In manchen zerebral gelähmten Kindern überwiegt der Einfluß der tonischen Halsreflexe, während in anderen Kindern der Einfluß der tonischen Labyrinthreflexe vorherrscht. Dieser Gebrauch der tonischen Reflexreaktionen und ihrer anormalen Synergien für funktionelle Fähigkeiten bringt im Laufe der Zeit Haltungs- und Bewegungsformen hervor, deren Endresultat gewöhnlich die Entwicklung von typischen Kontrakturen und Deformitäten ist, wie z.B. die Kyphose oder Kyphoskoliose der Wirbelsäule, Beugekontrakturen der Hüften, der Knie- oder Ellenbogengelenke oder Subluxation oder Dislocation einer Hüfte (BOBATH 1969).

Die Hüftluxation wird somit in erster Linie bei schwer betroffenen, neurologisch unreifen Patienten angetroffen.

Die durch eine Ab-Adduktionskontraktur bedingte Hüftasymmetrie führt zur Ausbildung einer sekundären Skoliose, die ihrerseits wieder die Hüftsituation nachteilig beeinflusst.

Bringt man das ab-adduktionskontrakte Kind zum Stehen, entwickelt sich durch die scheinbare Beinlängendifferenz entweder eine Spitzfußstellung des adduzierten Beines oder eine Kniebeugefehlstellung des abduzierten Beines, eventuell auch eine seitliche Knickung der Körperachse zulasten des adduzierten Hüftgelenkes, das mit großer Wahrscheinlichkeit zunehmend luxiert (FELDKAMP 1973). SOMMERVILLE (1953 u. 1957) spricht in diesem Zusammenhang von einer "Haltungsluxation".

FETTWEIS (1979) führt neben der genannten Entstehungsform der spastischen Hüftluxation noch eine andere, sichtlich seltenere Entstehungsursache an: durch einen primären Beckenschiefstand infolge Spasmus und Kontraktur vorwiegend des musculus quadratus lumborum.

I. 3. Faktor "Nichtbelastung" - statomotorischer Entwicklungszustand

Seit langem bekannt ist die Tatsache, daß sich unter längerdauern-der Bettruhe eine vermehrte Steilstellung des Schenkelhalses ausbildet (MAU 1954).

LINDEMANN (1963) sah stärkste Grade von Coxa valga bei Kindern mit weitgehendem Ausfall der Muskulatur bei Kongenitaler Muskeldystrophie.

Da beim Liegen die Adduktoren das Übergewicht haben (v.LANZ-WACHSMUTH 1938), könnte allein beständige Lagerung in Adduktionsstellung der Hüftgelenke die Entstehung der HL und ihrer Vorstufen fördern.

Beim Gehen werden die kleinen pelvitrochanteren Muskeln aktiv, deren varisierende Wirkung einstimmig anerkannt ist.

Das Körpergewicht ohne Muskelwirkung, für sich alleine betrachtet, streckt durch direkte Druckübertragung im Hüftgelenk den Schenkelhals. "Im ganzen gesehen dürfte jedoch der Gehakt als varisierendes Moment anzusprechen sein (MAU 1954)."

"Eine Hüfte, die nicht unter Funktion kommt, luxiert (GÖB)!"

GÖB (1959) berichtet, daß viele seiner Patienten mit Subluxation oder Luxation diese Fehlstellung in der Zeit erworben hatten, als sie weder stehen noch gehen konnten.

Kommen Spastiker mit Subluxation auf die Beine, entwickelt sich durch die zusätzliche Einwirkung des Körpergewichts eine Ausweitung der Pfannen, eine Pfannenwanderung und eine Außenrotationsstellung der Hüftgelenke.

Die überwiegende Zahl der Kinder mit HL ist schwerbehindert.

FELDKAMP (1976) beschreibt einen engen Zusammenhang zwischen HL und statomotorischem Rückstand:

unter 131 Kindern ergab sich eine Luxations-Tendenz bei freier

Gehfähigkeit von 15,4 %, bei Fähigkeit zum Kriechen in 27,8 % und von 59 % bei Kindern, die nicht einmal kriechen konnten.

"Wir müssen also den Grad der motorischen Behinderung als einen ätiologischen Faktor für die Hüftluxation bei Zerebralaparesen ansehen (FELDKAMP 1976)."

SAMILSON (1972) untersuchte 274 Patienten mit Hüftluxation (HL) nach ihrem Entwicklungszustand:

62 % waren total bettlägerig, 15 % konnten mit Unterstützung sitzen, 12 % saßen frei und 11 % zeigten unterschiedliche Grade der Gehfähigkeit: 13 der 29 Kinder (11 %) gingen selbständig, 11 mit Unterstützung und 5 mit Stöcken.

BLECK (1971) sah unter frei gehfähigen Patienten keinen einzigen Fall einer Hüftluxation (ebenso TAKEBE, REGENOS u. BASMAJIAN 1974 u. 1975).

PHELPS' (1959) Befunde betonen die Bedeutung des Faktors "Nichtbelastung" in der Pathogenese der Fehlformen am oberen Femurende und deren Folgen ebenfalls.

Persistierende Coxa valga stellte sich bei 25 % der nicht gehfähigen Patienten heraus, die gehfähige Gruppe, bestehend aus gesunden und spastisch gelähmten Kindern, bot eine Häufigkeit von 3 % und 4 %.

Durch frühes "auf die Beine Stellen" - etwa ab dem 9.-10. Monat - kann eine Verkleinerung des Schenkelhalswinkels erzielt werden. Bei Kindern im Alter von 4-6 Jahren, die über einen Zeitraum von 2 Jahren konsequent belastet worden waren, verminderte sich der CCD-Winkel um durchschnittlich 30 Grad. Bei keinem der Kinder entwickelte sich eine Subluxation.

Dagegen luxierte in einer Gruppe nicht geförderter kleiner Patienten eine wesentliche Anzahl von Hüftgelenken bei hohen Coxa valga-Graden.

Erhöhte Antetorsionswerte als Folge negativer Sitzgewohnheiten zeigten sich ebenfalls günstig beeinflussbar durch diese frühe Belastungsübung.

THOM (1961) konnte dagegen keinen sicheren Zusammenhang erkennen zwischen dem Antetorsionsausmaß und dem Umstand, ob ein Kind zum Untersuchungszeitpunkt nur sitzen konnte oder ob es bereits gehfähig war.

BEALS' (1969) Untersuchungsgruppe hatte bei Geburt normale Torsionswerte. Im Alter von 2 Jahren zeigten die bisher nicht gehfähigen Kinder bereits eine auffallende Antetorsionsvermehrung. Mit zunehmender Dauer der Körperbelastung ergaben sich zwar nicht normale Werte, jedoch weniger ausgeprägte Torsionsgrade.

Beim Vergleich von Pfannendachwinkeln gesunder Kinder von 8 Jahren mit denen spastisch gelähmter, die das Gehen gelernt hatten, fanden sich annähernd gleiche Werte. Daraus wird geschlossen, daß der Azetabulumwinkel mit zunehmender Dauer der Gehfähigkeit abnimmt, was bis zum 9. Lebensjahr demonstrierbar sei.

II. Luxationsvorgang

1. Einteilung

Zur Beurteilung des Luxationsgrades kommen folgende 2 Schemata zur Anwendung.

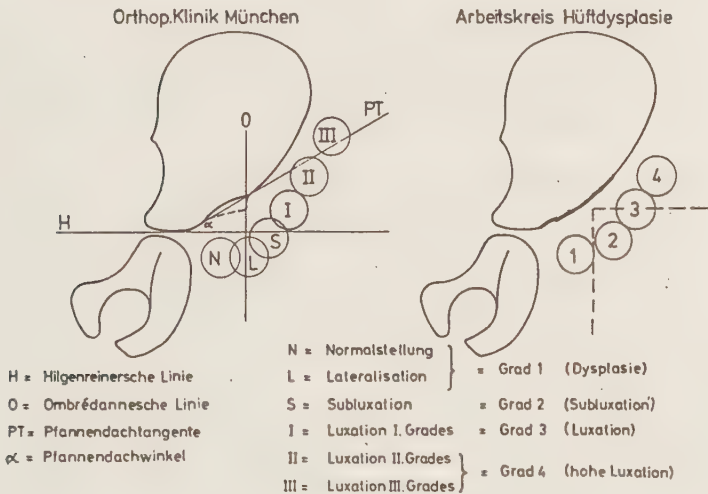


Abb. 3: Schema der ORTHOPÄDISCHEN KLINIK MÜNCHEN.

Abb. 4: Schema des Arbeitskreises HÜFTDYSPLASIE der DEUTSCHEN GESELLSCHAFT für ORTHOPÄDIE und TRAUMATOLOGIE (DGOT).

Der Arbeitskreis HÜFTDYSPLASIE der DEUTSCHEN GESELLSCHAFT für ORTHOPÄDIE und TRAUMATOLOGIE (1978) orientiert sich am Einteilungsschema Abb. 4, das TÖNNIS und KUHLMANN (1969) entwickelten.

Bezugslinien sind 2 Gerade, die vom Pfannendacherker in horizontaler und vertikaler Richtung abgehen.

Es werden 4 Luxationsgrade unterschieden:

Grad 1.: Der Hüftkopf befindet sich noch innerhalb der Pfanne, das Pfannendach ist dysplastisch (Hüftdysplasie mit geringer Subluxation).

Grad 2.: Der Hüftkopfkern steht lateral der Ombrédanneschen Linie, aber noch unterhalb des Pfannenerkers.

Grad 3.: Der Hüftkopfkern ist höher getreten, sein Zentrum liegt etwa in Höhe des Pfannenerkers.

Grad 4.: Der Hüftkopfkern steht über dem Pfannenerker an der Beckenschaufel eventuell schon in einer Sekundärpfanne.

In der ORTHOPÄDISCHEN POLIKLINIK MÜNCHEN erfolgt die Einteilung der Hüftluxation nach dem auf Seite 31 abgebildeten (von STOTZ 1978 veröffentlichtem) Schema (Abb. 3). Zugrunde liegt das altbewährte HILGENREINERSCHES KOORDINATENSYSTEM (1939). Unterschieden wird der Bereich der beginnenden Luxation mit Lateralisation und Subluxation, die Luxation I. Grades und die hohen Luxationen II. und III. Grades nach LANGE.

Diese zusätzliche Einteilung der beginnenden Luxation in Lateralisation und Subluxation sowie in die Luxationen I., II. und III. Grades in unserem Schema hat klinische Bedeutung, "weil gerade in diesen Bereichen unterschiedliche Ergebnisse zu erwarten sind und differential-therapeutisch wichtige Entscheidungen fallen" (HEIMKES 1982). Während eine Hüftluxation I. Grades in der Mehrzahl der Fälle ohne Schwierigkeiten operativ reponierbar ist, stößt die Einrichtung einer weiter hochgetretenen Hüfte auf harte Widerstände durch den geschrumpften Weichteilmantel des verkürzt erscheinenden Oberschenkels (FELDKAMP 1976).

Der Nachteil des Schemas der DGOT (Abb. 4, S. 31) ist folgender: da der Pfannendacherker durch pathologische Pfannendachwinkel-Werte in seiner Lokalisation erheblich variieren kann, oft sogar nicht erkennbar ist, sind die beiden vom Pfannendacherker abgehenden Orientierungslinien nicht eindeutig festgelegt (HEIMKES 1982).

II. 2. Röntgendiagnostik

Bei jedem Patienten wird zunächst eine a.-p. Beckenübersicht in Normalstellung angefertigt. Bei Verdacht auf pathologische Ante-torsions-Winkel nach dem klinischen Befund und dem Ergebnis der Beckenübersicht kommt zusätzlich eine Antetorsionsaufnahme nach RIPPSTEIN (1955) zur Anwendung.

Auf die Aufnahmetechnik im Einzelnen soll nicht näher eingegangen werden.

Zur Beurteilung des Röntgenbildes werden folgende Winkel herangezogen, wobei man sich zur Auswertung einer Schablone, dem sogenannten Röntgenischimeter nach M.E. MÜLLER (1970) bedient:

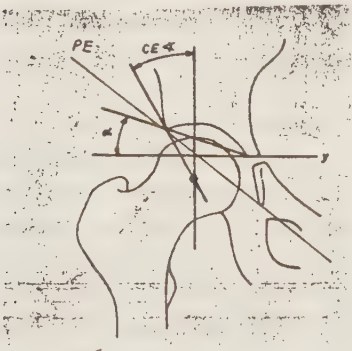


Abb. 5: Bestimmung von Pfannendachwinkeln nach DEBRUNNER (1978).

Der Zentrum-Ecken-Winkel (CE-Winkel) nach WIBERG (1945), Abb. 5:

Er wird gemessen zwischen einer Parallelen zur Körperachse und der Verbindungslinie Kopfzentrum-äußere Pfannendach-ecke. Somit zeigt er an, wie weit das caput femoris noch von der Pfanne bedeckt wird. D.h. also, daß sich mit zunehmender Kopf-Lateralisierung dieser Winkel verkleinert und bei Subluxation oder Luxation negative Werte erreicht. Ist

bei der Luxation außer einer Lateralisierung des Hüftkopfes auch ein Höbertreten über den äußeren Pfannenerker vorhanden, kann der Winkel nicht mehr gemessen werden.

Der CE-Winkel ist besonders geeignet, Grenzfälle im Anfangsstadium der Luxation abzugrenzen.

Die normalen CE-Winkel-Werte sind wie der Centrum-Collum-Diaphysen-Winkel (CCD-Winkel) und die Antetorsion altersabhängig: zwischen dem 6. und 13. Lebensjahr findet man Werte von 20 Grad und mehr, nach dem 13. Lebensjahr betragen sie in der Regel 26 Grad und mehr. CE-Winkel-Werte unter 20 Grad gelten als pathologisch, Werte von unter 10 Grad ergeben eine absolute Operations-Indikation.

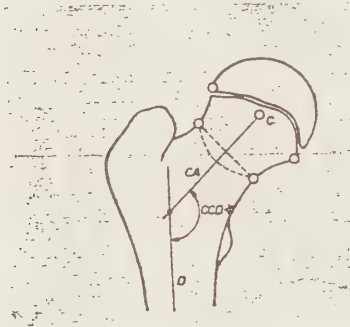


Abb. 6: Die Konstruktion des CCD-Winkels nach DEBRUNNER (1978).

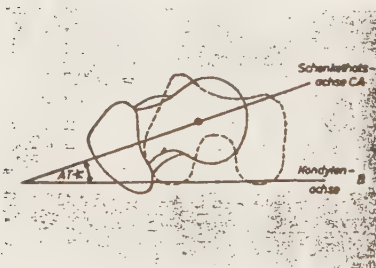


Abb. 7: Der Antetorsionswinkel (AT) in Richtung der Femurlängsachse nach DEBRUNNER (1978).

Erwähnt wurde bereits der Schenkelhals- oder Centrum-Collum-Diaphysenwinkel (CCD-Winkel) nach M.E. MÜLLER (1970). Abb. 6, und der Antetorsionswinkel(AT), siehe Abb. 7.

Der Neigungswinkel der Schenkelhalsachse zur Schenkelchaftachse entspricht dem CCD-Winkel.

Der AT-Winkel wird gebildet durch die Neigung von 2 Ebenen, welche definiert sind durch quere Femurcondylenachse einerseits und Schenkelchaftachse-Schenkelhalsachse andererseits. Bei den auf der Röntgenaufnahme gemessenen CCD- und AT-Werten handelt es sich nicht um reelle anatomische, sondern um "projezierte Werte", die sich gegenseitig bedingen. Mit Hilfe einer speziellen Errechnungstabelle (M.E. MÜLLER 1970) lassen sich "reelle CCD- und AT-Winkel" bestimmen.

Der Pfannendach- oder Azetabulumwinkel (α) nach HILGENREINER (1935), siehe Abb. 5, S. 33:

Er ist definiert durch die Verbindungsgerade zwischen den beiden untersten Ecken des Os ilium in der Y-Fuge und der Geraden zwischen diesem Punkt und der Pfannendachecke. Er gibt Aufschluß über die Steilheit der knöchernen Pfanne, kann jedoch nur bis zum Schluß der Y-Fuge am Ende der Pubertät gemessen werden. Beim Neugeborenen beträgt er durchschnittlich 27 Grad, verkleinert sich bis zum 3. Lebensjahr auf etwa 15 Grad und erreicht den Normalwert des Erwachsenen von 11 Grad mit 8 Jahren. Angaben über Mittelwerte existieren unter anderem von HILGENREINER (1939), TÖNNIS u. BRUNKEN (1968).

Diese röntgendiagnostische Bestimmungsmethode eignet sich vor allem für die Beurteilung der dysplastischen Hüfte, erlaubt aber auch eine Beurteilung der Pfannenverhältnisse beim Zerebralaparetiker.

Im Gegensatz zur angeborenen Hüftdysplasie steht bei der spastischen Hüftluxation am Anfang die Fehlstellung bei guten Pfannen. Erst sekundär, durch die exzentrische Pfannenbelastung, entwickelt sich ein Pfannenschaden, wobei röntgenologisch oft die Entscheidung Schwierigkeiten bereitet, ob diese Veränderungen primär oder sekundär entstanden sind (FETTWEIS 1979, Teil II).

Auch bei fortschreitender Verrenkung bleibt das Pfannendach relativ gut erhalten.

Bei von Anfang an bestehendem schlechtem Kopf-Pfannenkontakt entfernt sich in oft überraschend kurzer Zeit - häufig innerhalb von Monaten - der Hüftkopf aus dem Pfannengrund. In anderen Fällen bleibt der Kopf-Pfannen-Kontakt erhalten, während die Hüftpfanne aber fortschreitend nach oben ausgeschliffen wird. Unter zunehmendem Überdachungsverlust wandern Kopf und Pfanne zusammen nach oben. Der Verlauf ist allgemein in diesem Falle langsamer, die Prognose scheint besser zu sein.

PHELPS (1959) beobachtete bei allen Patienten mit "Gracilis-Typ" der Luxation bei langsam fortschreitender Kopfverlagerung verschiedene

Grade von Pfannendach-Erosion. Keine Veränderung von Größe oder Form der Pfanne fiel beim "Adduktoren-Typ" der Luxation auf.

II. 3. Problematik der Luxationshüfte

Die Hüftluxation kann zur wesentlichen Verschlechterung der Lebensbedingungen des Betroffenen führen. Beim weniger gehandicapten Patienten, der selbständiges Gehen erlernt hat, beeinflußt die Subluxation Haltung und Gangbild. Die Luxation kann selbst geführtes Gehen in Frage stellen.

Die nach hinten verlagerte und instabile Unterstützung des Beckens im Hüftbereich bewirkt eine Verschiebung der auszubalancierenden Rumpfmasse mit erhöhten Anforderungen vor allem an die Hüftstrecker und die Abduktoren. Die eingeschränkte Koordinationsfähigkeit beim bewegungsgestörten Kind ist aber diesen ungünstigen statischen und dynamischen Verhältnissen nicht gewachsen (FELDKAMP u. TRÄGER 1973). Der zweite Gesichtspunkt ist der einer im Zusammenhang mit der HL sehr oft gefundenen Haltungsasymmetrie. Diese kann hochgradig sein und eine schwere Skoliosenbildung verursachen, sodaß auch von daher sowohl Steh- und Gehvermögen, als auch die Sitzfähigkeit in Frage gestellt sein können. Diese Kombination von Beckenschiefstand und Skoliose bewirkt schwere Behinderung und führt unter Umständen zur Rollstuhlgebundenheit. Beuge- und Adduktionsfehlhaltungen zusammen mit Hüftluxation bringen außerdem erhebliche pflegerische Schwierigkeiten mit sich, vor allem im Bereich der Dampfpflege.

"Das tatsächliche Problem der Luxation ist jedoch der Schmerz (COOPER 1959)", verursacht durch den Druck des luxierten Femurkopfes gegen die Abduktoren. Man sieht vor allem in der Jugend und im frühen Erwachsenenalter mehr oder weniger ausgeprägte Beschwerden, die gelegentlich auch extrem sein können. Flexor-Reflexe, durch Schmerz oder Tiefenrezeptoren ausgelöst, führen zur typischen Beugehaltung des betroffenen Beines und sind für die luxierte Hüfte charakteristisch.

III. 1. Häufigkeit der spastischen Hüftluxation

In der Literatur finden sich sehr unterschiedliche Häufigkeitsangaben der Hüftluxation, je nach der Auswahl des Krankengutes, das herangezogen wurde.

Um die Jahrhundertwende beschrieb LUDLOFF wohl zum ersten Mal einen Fall, bei dem die Infantile Zerebralparese mit der Hüftluxation in Verbindung gebracht wurde.

LORENZ (1920) soll als erster eine vollständige Hüftluxation beobachtet haben (THOM 1961).

GAUGELE (1906) diagnostizierte bei mehr als 40 % seiner bewegungs- gestörten Patienten eine Luxation, wobei er aber nur bei einem Teil der Betroffenen die Muskelpastik als Ursache annahm.

KÜNNE (1914 u. 1915, zit.n. THOM 1961) bemerkte bei 23 Patienten 17 ein- oder beidseitige Hüftgelenksveränderungen von beginnender bis vollständiger Verrenkung.

SILVERSKIÖLD (1924, zit.n. MAU 1953) fand unter 91 Hemiplegikern keinen Fall von Hüftluxation. Bei den meist leichter Bein-betroffenen Hemispastikern ist die Totalluxation eine ausgesprochene Seltenheit.

Aus neuerer Zeit liegen über das Vorkommen dieser Hüftgelenksveränderungen bei Infantiler Zerebralparese mehrere große Sammelstatistiken vor.

So fanden GHERLINZONI (1950) u. MATHEWS (1953) unter insgesamt etwa 2600 Fällen einen Luxationsanteil von 4,6 % und 2,6 %.

TACHDJIAN u. MINEAR (1956) bei ihrem Patientengut in 4,24 % der Fälle eine Hüftluxation.

THOMs (1961) Untersuchungen an 142 Hüftgelenken ermittelten an 17 Hüften eine Prä- oder Subluxation, was einer Häufung von 12 % entspricht. Eine Luxation fand man in 4,2 %, einen Anteil dysplastischer Pfannen von 12 %.

BAKERS (1962) Befunde an 129 Patienten berichten von 16,2 % subluxierten und 12 % luxierten Hüftgelenken. Eine Valgusfehlstellung wurde bei 76 % der untersuchten Fälle diagnostiziert.

PHELPS (1959) ermittelte einen Wert von 17 % am CHILDREN'S REHABILITATIONS INSTITUTE for CEREBRAL PALSY, MARYLAND.

VOJTA (zit.n. LANGE 1965) fand unter 104 diplegisch gelähmten Kindern an der PRAGER KARL-UNIVERSITÄTSKLINIK in 12 % eine Hüftluxation.

Mit 28 % steht SAMILSON (1972) an der Spitze der Häufigkeitsangaben. Als Erklärung für diese außergewöhnliche Verbreitung der Subluxation oder Luxation wird angegeben, daß sich am SONOMA STATE HOSPITAL vor allem neurologisch und entwicklungsmäßig stärkstens betroffene Patienten befinden, die Patientengruppe also, die von der Hüftluxation besonders bedroht ist. Weitere Aufschlüsselung dieser 28 % - entsprechend 274 Patienten - unterschied 66 Fälle von einseitiger Subluxation, 34 beidseitige Subluxationen, 66 einseitige Luxationen, 60 doppelseitige Hüftluxationen und 48 Patienten mit Subluxation auf der einen und Luxation der anderen Seite.

Bei Aufschlüsselung der an der Hüftluxation beteiligten Ausprägungstypen ergaben sich 59 % reine Tetraplegien, 16 % gemischt tetraplegische Diagnosen, 9 % Tetraplegien mit athetotischer Komponente, 6 % rigide Tetraplegien und als Rest von 10 % Diplegien, Triplegien, Paraplegien und Hemiplegien.

GÖB (1965) errechnete an 830 Patienten eine Luxationshäufigkeit von 5 %. Da die meisten der spastisch gelähmten Kinder an der ORTHOPÄDISCHEN POLIKLINIK sehr früh einer weichteilentspannenden Operation am Hüftgelenk mit Verbund der Sehnen von Rectus und Iliopsoas und einer Adduktoren-Tenotomie unterzogen werden, um überhaupt auf die Beine zu kommen, ist die Hüftluxation vergleichsweise selten (GÖB 1959).

POLLOCK (1962) lieferte dasselbe Ergebnis von 5 %.

III. 2. Altersabhängigkeit der spastischen Hüftluxation

Daß beim Auftreten der Hüftluxation eine Altersabhängigkeit besteht, zeigen sowohl Beobachtungen von Längsschnitt-, als auch von Querschnittuntersuchungen (FELDKAMP 1976).

Sie kann sich bereits im Laufe des ersten Lebensjahres entwickeln, wird aber meist um das 7. Jahr herum vollständig (BAUMANN 1973). Die Geschwindigkeit des Fortschreitens in der Fehlstellung nimmt mit zunehmendem Alter ab, von einer bestimmten Altersstufe an sollte man mit einer Hüftluxation nicht mehr rechnen müssen.

Weitaus die meisten Luxationen ereignen sich zwischen dem 3. und 7. Lebensjahr, Auftreten nach dem 16. Lebensjahr kommt vor, gehört aber zu den Ausnahmen (BAKER 1962, SHARRARD 1967, BEALS 1969, BAUMANN 1970, 1972 u. 1973 u.a., SAMILSON 1972, FELDKAMP 1976).

IV. Verlaufsform der Hüftluxation

1. Einfluß konservativer Maßnahmen

Wenn heute auch kein ernsthafter Zweifel mehr daran besteht, daß die Krankengymnastische Übungsbehandlung im Mittelpunkt der therapeutischen Bemühungen beim zerebralpharetischen Kind stehen muß, und daß alle anderen Verfahren nur dazu dienen, diese Übungstherapie zu unterstützen, dann war das nicht immer so (THOM 1967).

FREUD (1922) bezeichnet die gesamte Therapie der Infantilen Zerebralparese 1897 noch als "armseliges und trostloses Kapitel", HAGLUND äußert sich 1923 folgendermaßen: "Zumindest habe ich selbst... von der methodischen Gymnastik- und Massagebehandlung, besonders auch von Koordinationsgymnastik...niemals einen Nutzen davon gesehen, wohl aber Schaden in Form erhöhter Spastizität."

Positive Einstellung zeigen dagegen HACKENBROCH, LINDEMANN und vor allem BIESALSKIS Meinung (1922): "Mit der Übungstherapie steht und fällt jede Behandlung der spastischen Lähmung. Alles, was man sonst machen kann, ist nichts weiter, als günstige Voraussetzungen zu schaffen für die Übungstherapie."

Das Kind mit einem frühkindlichen Hirnschaden kann aufgrund der noch vorhandenen Reifungsmöglichkeiten bis zum Alter von 5-6 Jahren über archaische Bahnen Bewegungsmuster ausbauen und vielgestaltige Synergien entwickeln und auch entsprechend vorhandene Koppelungen wieder trennen, um Einzel- und auch Feinbewegungen auszuführen. Diese Möglichkeiten bestehen im Kleinkindesalter, gehen aber nach dem 6. Lebensjahr verloren. Das kindliche Hirn hat gewisse Entwicklungsreserven, die genützt werden können.

"Mit diesen Überlegungen möchten wir die Frühbehandlung begründen (GÖB 1965)."

Umso eher darf man hoffen, die Wucht stärkerer Spasmen zu brechen und Kontrakturen und Fehlstellungen verhüten zu können (MAU 1957).

IV. 1. a) Physiotherapeutische Techniken

THOM (1967) hat 32 verschiedene physiotherapeutische Behandlungsverfahren systematisch zusammengestellt, die zum Teil von völlig gegensätzlichen Standpunkten auszugehen scheinen, aber alle auf neurophysiologischen Grundlagen fußen.

Die am häufigst angewandten Techniken haben weiterhin GÖB (1965) u. FELDKAMP/DANIELCIK (1974) ausführlich besprochen.

Nach den Hackenbrochschen Gesetzen muß eine sinnvolle Heilbehandlung "der natürlichen Entwicklung und Reifung des Kindes einen gewissen Spielraum lassen und sich an den physiologischen Entwicklungsstufen orientieren." Pathologische Bewegungsabläufe sollen in normale umgesetzt werden (GÖB, STOTZ 1978).

PHELPS geht von der normalen Entwicklung des Kindes aus, die folgende Stufen durchläuft: Fixieren mit den Augen, Kopfheben, Kopfdrehen, Greifen, Aufrichten, Sitzen, Stehen, Gehen. In dieser Reihenfolge soll die Fähigkeit zur Willkürmotorik erreicht werden. Durch ständiges Ausführen von Bewegungen können dem Gehirn oder den Ersatzbahnen entsprechende Bewegungsmuster eingeschliffen werden. Dabei wird jedes Entwicklungsmuster so lange geübt, bis es beherrscht wird und die nächsthöhere Stufe angestrebt werden kann (GÖB 1965).

"Es ist eine Eigentümlichkeit des lernenden Gehirns, daß scheinbar lange Zeitspannen ohne bemerkenswerten Fortschritt vorkommen (FELDKAMP)."

B. BOBATHs (1963, 1965, 1967 u. 1971) Behandlung ist unter dem Namen "ENTWICKLUNGSNEUROLOGISCHE BEHANDLUNGSWEISE" bekannt und anerkannt. Während in den Anfängen "Reflexhemmende Stellungen" gefordert wurden, welche eine leichtere Tonuskontrolle ermöglichen und folgend erwünschte Willkürbewegungen zulassen sollten, spricht BOBATH heute nicht mehr von Bewegungsmustern, sondern von der "sehr individuellen Behandlung", wobei die "Handhabung" oder Führung des Kindes in seiner Gesamtheit gemeint ist.

Die Methode des Neurochirurgen TEMPLE FAY-von DOMAN u. DELACATO übernommen und teilweise weitergeführt - gilt heute weithin als überholt (TRÄGER 1974). Die pathologischen Reflexmuster des zerebralparetischen Kindes deutete er phylogenetisch und baute sie als solche in die Behandlung ein.

Das Behandlungsprinzip VOJTAS (1965, 1968, 1970, 1972, 1973, 1974) besteht ebenfalls in der Ausnutzung phylogenetisch vorgeprägter Bewegungskomplexe als allgemeiner Grundlage jeder Lokomotion. "Posturale Situation", Aufrichten und phasische Bewegung sind die zur Fortbewegung nötigen Grundelemente, die beim gesunden Säugling integriert mit tonischen Reflexen zusammenarbeiten. Als Bahnungssystem werden das "Reflexkriechen und das Reflexumdrehen", - koordinierte Bewegungskomplexe, die in der normalen Bewegungs-entwicklung nicht mehr auftreten ohne Provokation - benutzt (TRÄGER 1974).

Die Behandlungsweise der "PROPRIOZEPTIVEN NEUROMUSKULÄREN FAZILITATION" (PNF) wurde erstmals 1945 von dem Arzt und Neurophysiologen KABAT (1950 u. 1961) beschrieben. Diese Methode verwertet die Erkenntnisse SHERRINGTONS, die sich mit der Stimulation von Propriozeptoren, der Entwicklung des motorischen Verhaltens und dem motorischen Lernvorgang befaßten. Bei der Willkürmotorik erwies sich eine Mitwirkung der Oberflächen- und Tiefensensibilität. Die Techniken der PNF setzen bestimmte Reize zur Auslösung gewünschter Reaktionen. Durch Dehnungs- und Widerstandsübungen wird die Erregung der Propriozeptoren erreicht, aber auch gezielte Massenbewegungen können geschwächte Muskeln funktionell aktivieren. Nach SHERRINGTONS GESETZ von der "SUCCESSIVEN INDUKTION" kann durch isometrische Kontraktion von Agonistengruppen die Antagonistengruppe entspannt und eine zunehmende Reaktionsbereitschaft des Agonisten erreicht werden. Eine Herabsetzung der spastischen muskulären Zustände soll dadurch ermöglicht werden (SCHRAUBE u. DANIELCIK 1974).

Bei PETÖ werden mit "rhythmisch gezielter Steuerung" erwünschte Bewegungsabläufe durch häufige Wiederholung und langes Training

automatisch eingeschliffen. Unter "rhythmischem Intendieren" - Zählen und Mitsprechen während der Bewegungsaufforderung - werden aktive Bewegungsabläufe angebahnt, unterstützt und kontrolliert. Lagerungs-, Sitz-, Steh- und Gehübungen sind stets auf funktionelle Alltagsverrichtungen ausgerichtet (THOM 1967, DANIELCIK u. FELDKAMP 1974).

Für ROOD hängt das Erreichen einer gewünschten Reizantwort im wesentlichen von der Auswahl der richtigen, den natürlichen ähnelnden Stimuli und deren Feedback ab. Dieses System fazi-
litierender, aktivierender oder inhibierender Gefühlsreize stimuliert bestimmte Willkürbewegungen und soll unerwünschte Reaktionen verhindern (FELDKAMP 1971, SCHRAUBE 1974).

"Eine überragende Wundermethode ist noch nicht gefunden. Prüfe alles und behalte das Beste," rät OBHOLZER (1960) angesichts der Fülle von Therapiesystemen.

Einigkeit herrscht bei allen Vertretern dieser verschiedenen speziellen Techniken darüber, daß jede Behandlung möglichst frühzeitig, langfristig und konsequent durchgeführt werden sollte und daß sie sich individuell an die Gegebenheiten des Kindes und seiner jeweiligen Entwicklungsstufe anpassen muß. "Der Behandler sollte sich nicht methodisch festlegen, sondern offen bleiben gegenüber neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen und persönlicher Erfahrung (STOTZ 1978)."

Systematische Schulung der Entspannung als unerläßliche Voraussetzung für das Bahnen höher entwickelter Haltungs- und Bewegungsmuster gilt als Grundsatz aller Methoden.

In den ersten Lebensjahren fällt das spastische Kind durch seine verzögerte Entwicklung auf (GÖB 1965). Da eingefahrene pathologische Haltungs- und Bewegungsmuster noch fehlen, Kontrakturen und Deformitäten noch nicht ausgebildet sind, ist die Chance günstig, das im individuellen Falle Erreichbare auszuschöpfen und größtmögliche motorische Funktionstüchtigkeit zu erreichen. Nach

Abschluß des Wachstums, also nach dem 17. Lebensjahr, ist von einer Entwicklungsbehandlung kein Erfolg mehr zu erwarten. Die Therapie von Kontrakturen und Fehlstellungen steht jetzt im Vordergrund.

"Die Behandlung der Krankengymnastin steht im Wettlauf zwischen der Fehlentwicklung des Kindes, der Zunahme der Synergien, dem Wachstum sowie dem Entstehen von Kontrakturen, d.h. die Therapie muß den immer deutlicher erkennbaren Einfluß der Schädigung auf die Motorik des behinderten Kindes überholen (KIRNDÖRFER 1968)."

Zur optimalen Therapie haben sich zentrale Behandlungsstätten bewährt, in denen die gesamte Therapie nach individuellem Heilplan an einem Ort vorgenommen werden kann (STOTZ 1973). Das SPASTIKER-ZENTRUM MÜNCHEN (ÄRZTLICHER LEITER: Prof. Dr. med. A. GÖB) - geführt nach amerikanischem Muster - besteht seit 1955 und ist der ORTHOPÄDISCHEN POLIKLINIK angegliedert, welche die Fortschritte der Kinder ständig überwacht und gegebenenfalls Behandlungskorrekturen vornimmt. Die Behandler in diesem Zentrum sind Krankengymnastinnen, die eine spezielle Ausbildung an spastischen Kindern erhalten haben. Die Entwicklungsbehandlung wird in Einzel- oder Gruppentherapie durchgeführt, auf die Gangschulung wird dabei besonderer Wert gelegt.

Je nach der Behinderung des Kindes kann auch einer speziellen Technik der Vorzug gegeben werden, wobei GÖB (1965) die Behandlungsmaßnahmen nach PHELPS und BOBATH schätzt.

Der Vorteil eines Schwimmbeckens im SPASTIKER-ZENTRUM kann das übende Kind von seinen noch besseren Bewegungsmöglichkeiten überzeugen, da Einzelbehandlungen durch den Wasserauftrieb viel leichter ausgeführt werden können (GÖB 1956).

R. KIRNDÖRFER (1968), Krankengymnastin im SPASTIKER-ZENTRUM MÜNCHEN, beschreibt in einer Arbeit die dortige krankengymnastische Behandlungsweise.

Übernommene Erfahrungen aus der Neurologie und der Pädiatrie zusammen mit der funktionellen Betrachtungsweise der Orthopädie ergeben die Grundprinzipien der Entwicklungsbehandlung und ermöglichen die Aufstellung des Behandlungsplanes. Wichtig ist dabei die Unterscheidung zwischen primitiven und pathologischen Verhaltensweisen des kleinen Patienten, - was allerdings frühestens ab einem Alter von 6-8 Monaten sicher möglich ist.

Nach Zerlegung der Funktionsfähigkeiten des Kindes in verschiedene Punkte wird die Behandlung begonnen. "Korrektur, Entspannung und aktive Bewegungen gehen während der Übungsbehandlung ineinander über (KIRNDÖRFER)."

Beim frei gehenden diplegisch gelähmten Kind imponiert meist folgendes Haltungsbild: Beugtendenz in den Hüftgelenken, vermehrte Beckenneigung, Vorwiegen der Innenrotation und Adduktion, Spitzfuß und schließlich die Gefahr der Hüftluxation.

Von seiten der Krankengymnastik ergeben sich zum Problem der Hüftluxationsgefahr folgende Fragen:

Wie läßt sich die Hüftluxations-Gefahr vermindern?

Welche krankengymnastischen Maßnahmen haben in der Hüftluxations-Verhinderung einen günstigen Einfluß?

Bei welchen krankengymnastischen Maßnahmen besteht die Gefahr einer luxationsfördernden Wirkung?

Grundsätzlich ist dazu auszuführen, daß die Krankengymnastik bei allen Aktivitäten eine möglichst weitgehende Normalisierung des Muskel- und Haltungstonus und die Verminderung pathologischer Bewegungsmuster anstreben muß. D.h. weiterführend, Übungen, die durch Bewegungsablauf, Lagewechsel oder Erschütterung Primitiv-Reflexe oder pathologische Bewegungsreaktionen auslösen, sorgfältig zu vermeiden, da ansonsten diese störenden Reflexe und Bewegungsmuster anstatt gehemmt fixiert werden (DANIELCIK). Eltern müssen dazu angehalten werden, die Kinder nicht vorzeitig

zu setzen oder aufzustellen, sondern sie in entwicklungsphasengerechter Lage oder Stellung zu halten (DOBLER 1970). Auf der anderen Seite jedoch ist es besser, ein Schulkind ab etwa 8 Jahren mit Hilfsmitteln oder Ausnutzung primitiver Bewegungsmuster zum Laufen zu bringen, sofern es möglich erscheint, als es von einem Fahrstuhl abhängig zu machen (FELDKAMP).

FELDKAMP (1978) betont, daß Bewegungen im symmetrischen Beuge-Strecksinne, "Scharnierbewegungen", d.h. ausschließlich in der Richtung von vorne nach hinten, nur in ungenügender Weise aus pathologischen Mustern herausführen (Abb. 8). Rotations- und Seitneigebewegungen aus musterfreien Ausgangssituationen sind äußerst wichtige Elemente der Krankengymnastik (Abb. 9).

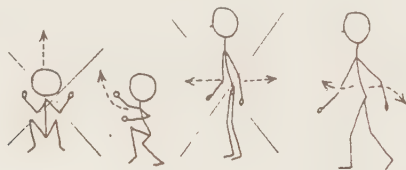
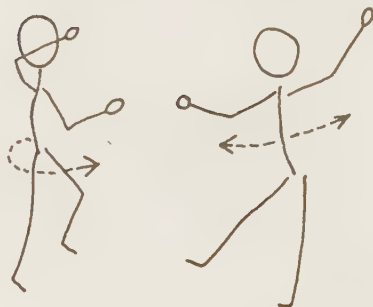


Abb. 8: Bewegungen im symmetrischen Beuge-Streck-Sinne ("Scharnierbewegungen") führen in ungenügender Weise aus pathologischen Mustern heraus.



Abb. 9: Wichtigste Elemente der Krankengymnastik: Rotations- und Seitneigebewegungen aus musterfreien Ausgangssituationen.



Die Ausgangshaltung bei der Übungsbehandlung muß den pathologischen Tendenzen entgegengerichtet sein. Wenn das nicht möglich ist, z.B. Stand in voller Streckung, so sollte diese Haltung vermieden werden.

Eine ungünstige Wirkung ist Langsitz-Übungen bei Kindern mit drohender Hüftluxation zuzuschreiben (FELDKAMP 1973): Wenn die Beine nicht gleichzeitig ausreichend gespreizt werden, entsteht ein starker luxationsfördernder Muskelzug.

Ablehnend dem früher beliebten Knie-Sitz gegenüber, der dem spastisch Gelähmten keinerlei Vorteile bringt, äußert sich GÖB (1965): Bei geschlossenen Oberschenkeln und gespreizten Unterschenkeln sitzen die Kinder zwischen den Unterschenkeln, die Ausbildung von X-Beinen wird gefördert. Die Kinder sinken in sich zusammen und fallen vornüber. Wie Mc KIBBIN (1968) feststellte, ist in der "Froschsitz"-Haltung ("frog-sitting" habit), die dem Kniesitz entspricht, der Psoas-Muskel verkürzt. Dauernde Einnahme dieser Sitzweise hat eine ante-torsionsvermehrnde und somit luxationsfördernde Wirkung (siehe Abb. 10).

Zur Korrektur dieser negativen Beeinflussung des oberen Femurendes eignet sich der anfänglich mit Rückenstütze ausgeführte "Schneider-sitz" ("tailor-sitting", Mc SWEENEY 1971), der auch nach THOM (1962) die "Normalform" der Sitzhaltung beim zerebralpharetischen Kind sein sollte: Die in den Hüftgelenken maximal abgespreizten und außenrotierten Beine bieten eine breite Auflagefläche, der Hüftanspreizkontraktur wird entgegengearbeitet, die Kniegelenke sind gebeugt, die Ausbildung von Spitzfüßen wird vermieden (Abb. 11).



Abb. 10: Persistent "frog-sitting" habit (Ständige Froschsitz-Haltung).



Abb. 11: Assisted "tailor-sitting" treatment (Unterstützter Schneidersitz).

Nachdem anfänglich verschiedene Hilfsmittel zur Unterstützung des Sitzens hinzugezogen werden, wird man später auf einen zunächst noch mit Rückenunterstützung und unter Verwendung von Sandsäcken stabilisierten und schließlich auf einen freien "Schneidersitz bzw. Babysitz" (d.h. mit aneinandergelegten Fußsohlen) hinarbeiten. Als Variation dient der "Seitsitz", der einseitige "Fersensitz" mit aufgestützten Armen.

Abb. 10 u. 11: Antetorsionsfördernde Froschsitzhaltung und Korrektur (S. 47 u. 48) durch den Schneidersitz (Mc SWEENEY 1971).

Eine dem hüftluxationsfördernden Bewegungsmuster entgegengesetzte Ausgangshaltung wird bei den Übungen durch Einnahme des "Spreizsitzes" (siehe Abb. 12) erreicht.



Abb. 12: Der Spreizsitz, dem hüftluxationsfördernden Bewegungsmuster entgegengesetzte Ausgangshaltung (HIRSCH 1972).

Dabei sitzt das Kind in der Ausgangsstellung z.B. auf einem Gymnastikball, die Beine so weit abduziert und außenrotiert, wie es der Muskeltonus ohne Spannungserhöhung gestattet. Bei der Gleichgewichtsverlagerung nach der Seite gibt die Krankengymnastin bei umfaßtem Becken des Kindes Druckreize in die Hüftbeugung der Gegenseite und stimuliert gleichzeitig die Rückenstrecker. Es resultiert eine Gleichgewichtsreaktion des Kopfes und Rumpfes neben einer vermehrten Beugung, Abduktion und Außenrotation des Beines (HIRSCH 1972).

Als ergänzende sinnvolle Maßnahme neben der krankengymnastischen Therapie wird von manchen Autoren für zerebral bewegungsgestörte Kinder das Reiten empfohlen. Neben psychologisch-pädagogischen Fakten wird der Reitsitz als reflexhemmende und tonusnormalisierende dynamische Haltung angesehen. In den meisten Fällen ist eine Verminderung der Tendenz zur Innenrotation und Adduktion der Beine zu verzeichnen, welche bei regelmäßigem Betreiben auch außerhalb der Reitübungen anhält (DANIELCIK 1974). Weiterhin kommt es durch den Spreizsitz zu einem tiefen Eintreten des Hüftkopfes in die Pfanne und zur Kräftigung der Hüftmuskulatur, unter Beteiligung der Rumpfrotation ergebe sich ein flüssiger Bewegungsablauf (BAUMANN u. DANIELCIK 1971). Im SPASTIKER-ZENTRUM MÜNCHEN steht man dieser ergänzenden Behandlungsmethode eher ablehnend gegenüber.

Steh- und Gehübungen haben sich bei Subluxationen als günstig erwiesen, doch sollte auf gestreckte und abduzierte Hüften geachtet werden (FELDKAMP 1973). Kinder mit starker Beugetendenz in den Beinen sollten möglichst früh belastet werden, Gehübungen müssen in diesen Fällen vermieden werden. Bevor ein pathologisches Muster überhandnimmt, sollte das Gefühl für die Belastung von Fuß, Kniegelenk und Hüfte entwickelt werden (KIRNDÖRFER 1968).

Die Verstärkung einer Hüftluxationstendenz ist allerdings zu befürchten, wenn bei bereits vermehrter Antetorsion die Außenrotation der Beine bei Streckstellung krankengymnastisch geübt wird. Bei Verzicht auf einen operativen Eingriff ist es in solchen Fällen besser, das innengekreiselte Gehen unbeeinflusst zu lassen (BAUMANN 1974).

Kurz sei im Zusammenhang mit der krankengymnastischen Übungsbehandlung das Thema "Hilfsmittel" bei der Gymnastik angesprochen. Neben der eindringlichen Warnung, die Kinder nicht stundenlang in sitzender Stellung zu belassen, werden spezielle Sitzmöglichkeiten empfohlen, die den Sitz mit gespreizten Beinen ermöglichen, indirekt eine verbesserte Hüftbeugung bewirken und somit die Hemmung von pathologischen Mustern fördern. Ähnliche Wirkung haben Übungen über

der Turnrolle, die in verschiedenen Dicken und Längen ein unentbehrliches Requisit der krankengymnastischen Behandlung zerebraler Bewegungsstörungen ist. Als weitere wichtige Behandlungsmittel sind Turnmatte, Ball, Kissen, Behandlungstisch und Bänke verschiedener Größe zu nennen. Das Schaukelbrett wird zur Schulung von Balancereaktionen angewendet und erlaubt vor allem eine gezielte Beübung der Hüftabduktoren (FELDKAMP u. TRÄGER 1973).

Kann beim Gangbild des Spastikers der Einfluß der positiven Stützreaktion noch wirksam sein?

Die positive Stützreaktion wird durch den Doppelreiz der Berührung des Fußballens mit dem Boden und durch Druck mit Dehnung der Muskeln des Fußes ausgelöst. Das Resultat ist die Kokontraktion der spastischen Muskeln des Beines mit Extension und Adduktion der Beine mit Plantarflexion der Füße. Die physiologische Bedeutung dieser Reaktion ist die Umwandlung der unteren Gliedmaße in eine starre Säule zur Stütze des Körpers (BOBATH 1969). Viele der bekannten Schwierigkeiten des bewegungsgestörten Kindes beim Stehen und Gehen ergeben sich aus dem Zusammenspiel dieses abnormen Haltereфлекses und dem gekreuzten Streckreflex. Der letztgenannte ist ein spinaler, phasischer Reflex, bei welchem durch Reizung eines Beines mit dadurch hervorgerufener totaler Beugung eine totale Streckung des gegenseitigen Beines auftritt.

Die positive Stützreaktion zeigt sich bei jedem cerebrally bewegungsgestörten Kind beim Stehen, Aufstehen oder Gehen: Berührung des Fußballens mit dem Boden führt zur Auslösung dieses abnormen Haltereфлекses mit starker Streckspastizität (Abb. 13, S. 51). Das Kind kann dadurch beim Gehen sein Körpergewicht nicht wie normal über das Standbein nach vorwärts verlagern und läuft Gefahr, nach rückwärts zu fallen. Hier ist nach BOBATHs Ansicht (1969) durch Reflexhemmung mit Freisetzung von fundamentalen normalen automatischen Bewegungsformen maßgebliche Vorarbeit zu leisten.

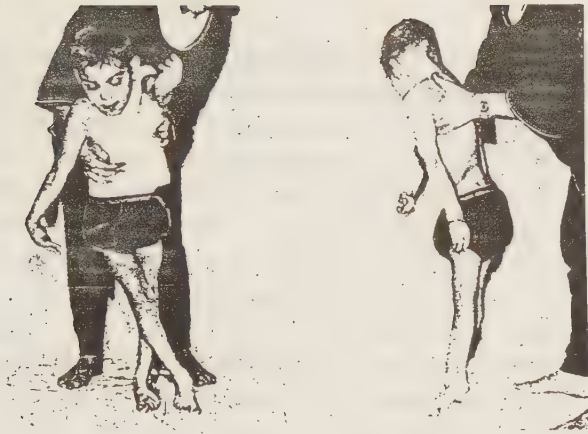


Abb. 13: Die überschießende Stützreaktion der Beine führt bei Annäherung des Kindes an den Boden zur säulenartigen Versteifung der Beine in Adduktion, Extension und Innenrotation (FELDKAMP u. DANIELCIK 1974).

Trotz intensiver Behandlung lassen sich zunehmende Kontrakturen oft nur unzureichend oder gar nicht aufhalten, wobei aber extreme Kontrakturen sehr selten beobachtet werden. Selbst dann treten Subluxationen der Hüfte oder völlige Luxationen auf, wenn schon von Geburt an, – zunächst unter der Diagnose "Risikokind" – jahrelang intensive Krankengymnastik betrieben wurde. Andere Patienten wiederum entwickeln zwar keine Hüftluxation, aber trotz Behandlung einen solch starken Adduktoren-Spasmus, daß auch über Jahre hinaus kein funktionell verwertbares statisches Ergebnis erzielt werden kann (FETTWEIS 1979, Teil I). In der Mehrzahl der Fälle liegt diese Tatsache weder an der behandelnden Krankengymnastin noch an ihrer Methode, sondern an der natürlichen Begrenzung der Möglichkeiten dieser Methoden (LINDEMANN 1963). "Ein CP-Kind bleibt ein CP-Kind, auch bei optimaler Therapie, denn der organische Hirnschaden ist irreversibel (H. MÜLLER 1974)." Das erforderliche Maß einer gewissen Mitarbeit des Patienten ist noch dazu oft infolge stärkerer mentaler Retardierung ungenügend und die Behandlung bleibt insuffizient.

Zusammenfassend ist also festzustellen, daß sensomotorisches Training durch entwicklungsneurologische Übungsbehandlung vom frühen Säuglingsalter an durchaus hüftluxationsverhindernde Möglichkeiten besitzt. Durch Verbesserung der neuromuskulären Koordination und Verminderung der spastischen Muskelaktivität werden mit großer Wahrscheinlichkeit sowohl eine Abnahme des Schenkelhalswinkels als auch die Verhinderung bzw. Rückbildung einer vermehrten Antetorsion gefördert (PHELPS 1959 u.a., BAUMANN 1974). Frühes Stehen des Kindes bei der Entwicklungsbehandlung gibt der Hüftpfanne die notwendigen physiologischen Reize zur Entwicklung und Vertiefung (K. BOBATH 1969), der Entwicklung einer Hüftluxation kann so vorgebeugt werden. Für COOPER (1959) bedeutet Hüftluxations-Verhinderung "Umkehr der sie verursachenden Faktoren: Belastung statt Nichtbelastung, besonders aber Abhilfe für die starke Hüftadduktion."

Trotzdem ist nicht außer achtzulassen, daß die Anwendung bestimmter krankengymnastischer Maßnahmen einen ungünstigen Einfluß auf die Hüftgelenksstabilität bewirkt und unter Umständen geradezu luxationsfördernd sein kann.

GÖB (1965) weist darauf hin, daß gewaltsame konservative Maßnahmen Luxationen oder Subluxationen auslösen können. Deshalb ist es z.B. vorteilhafter und für das betreffende Kind weniger belastend, Aduktorenspasmen und Spitzfüße operativ zu beseitigen, wenn diese bei entsprechendem motorischem Alter zum Steh- und Gehhindernis werden. Konservative langwierige Maßnahmen wirken sich in diesem Falle eher ungünstig aus. "Wir sind mit HACKENBROCH, LINDEMANN, PHELPS u. BOBATH dahingehend einig, daß bei Säuglingen und Kleinkindern bis zum 5. Lebensjahr die Behandlung konservativ sein sollte, sind uns aber darüber klar, daß es beim unbehandelten Kleinkind oft zweckmäßiger ist, die entstandenen Kontrakturen operativ zu beseitigen, als durch eine monatelange konservative Behandlung doch nur eine unvollkommene Beseitigung der Kontrakturen zu erreichen (GÖB 1965)."

Operatives Eingreifen beizeiten und vor Ausbildung einer schweren Luxation ist notwendig, nimmt aber wie "alle andern therapeutischen

Möglichkeiten, seien es Schienen, Apparate, Orthopädische Hilfsmittel und Medikamente im Rahmen des Gesamtherapieplanes nur eine unterstützende Rolle ein (STOTZ 1973 u. 1978)."

IV. 1. b) Hilfsmittel der mechanischen Orthopädie

Hinsichtlich der Anwendung von Hilfsmitteln der mechanischen Orthopädie (Schienen, Apparate usw.) bei spastischen Lähmungen stehen sich zwei grundsätzlich gegensätzliche Meinungen gegenüber. Die einen - in der Mehrzahl Orthopäden - befürworten diese bei exakter Indikationsstellung und Wahl des geeigneten Zeitpunktes zur Verhütung von Kontrakturen und Fehlstellungen, zur Stabilisierung und Fixierung von Gelenken, zur gezielten Stimulierung eines Bewegungsablaufes und somit zur Förderung der gesamten statomotorischen Entwicklung (PHELPS 1952 u. 1966, LINDEMANN 1963, GÖB 1965, SHARRARD 1967, THOM 1967 u. 1971, MATTHIAS 1969, SAMILSON 1972, STOTZ u. MÜLLER 1973, STOTZ 1973 u. 1978, FELDKAMP).

Die anderen lehnen die Verwendung derartiger Hilfsmittel entschieden ab, da sie die normalen Bewegungsabläufe und Gleichgewichtsreaktionen in unzumutbarer Weise hemmen bzw. stören würden (B. u. K. BOBATH). Der spastische Hypertonus werde dadurch nicht verringert, er könne vielmehr auf andere Muskelgruppen verschoben und durch den Reiz der Schiene verstärkt werden. Diese Bedenken werden vor allem gegen den Gebrauch von Nachtschienen angeführt (MATTHIAS 1969, BAUMANN 1970, KÖNG 1972).

Da bei Verschiebungen in der Schiene durch unkontrollierbare Muskelkräfte Druckstellen mit folgender Spastikverstärkung auftreten könnten, lehnt BAUMANN sogar in der postoperativen Nachbehandlungszeit Schienen an den Beinen ab. Nach Abnahme der Schienen könne sich außerdem eine Zunahme der Spastizität herausstellen (MAU 1954).

Dagegen konnten STOTZ u. MÜLLER (1973) durch quantitative

elektromyographische Untersuchungen an Kindern mit Oberschenkel-Nachtschienen nachweisen, "daß der Tonus der Muskulatur nach Anlegen der Schiene als Reaktion auf den exogenen Reiz zunächst ansteigt, dann aber kontinuierlich absinkt und nach 20 Minuten einen Wert erreicht hat, der signifikant unter dem Ausgangsniveau liegt. Nach Absetzen der Schiene nimmt der Muskeltonus wieder zu, die Durchschnittswerte sind jedoch niedriger als vor Lagerung in den Schienen."

Die befürchteten Schäden sind verhinderbar, wenn das Anlegen der Schienen bei möglichst entspannter Lagerung des Kindes erfolgt - wenn nötig im Sitzen und bei eventuell stufenweiser Anpassung -, Sitz- und Paßform ständig kontrolliert werden und überhaupt Indikation und Zeitpunkt richtig gestellt und gewählt sind. Nachtschienen werden in verschiedener Form und Ausführung zur Vermeidung von Kontrakturen, zur Korrektur noch nicht fixierter Fehlstellungen und in der postoperativen Nachbehandlungsphase angelegt.

Am häufigsten wird im SPASTIKER-ZENTRUM MÜNCHEN die hintere gerade Oberschenkelnachtschiene für das gesamte Bein angewandt.

Neben der Behandlung noch ausgleichbarer Spitzfüße und Kniebeugekontrakturen kann durch Anbringen verstellbarer Spreizstäbe zusätzlich dem Adduktorenspasmus und einer Innen- oder Außendrehfehlstellung entgegengewirkt werden. Durch eine pfannengerechte Hüftkopfeinstellung wird auf diese Weise wirkungsvoll einer spastischen Hüftluxation entgegengearbeitet (STOTZ 1973 u. 1974).

Postoperativ werden meist für die Dauer von 6 Wochen Schalen für die Beine mit Einschluß des Beckens angepaßt.

Grundsätzlich wird die beschriebene Art von Nachtschienen besser vertragen als ganze Beckenspreizschalen (GÖB 1965).

Es ist zwar grundsätzlich richtig, daß viele Kinder im Schlaf weitgehend entspannen, sie tun dies aber nicht in "korrigierter" Haltung, vor allem dann nicht, wenn bereits beginnende Kontrakturen vorliegen. Daher kann es nicht gleichgültig sein, in welcher Stellung sich die Muskeln beinahe die Hälfte der Zeit befinden (LINDEMANN 1963).

Zur Beseitigung noch bestehender Hüftbeugefehlstellungen sollten die Kinder öfters in die Bauchlage gebracht werden, bei angelegten Schienen auf geeigneten Polstern, im Gitterbett mit den Füßen zwischen den Stäben (STOTZ 1973).

BAUMANN (1970) empfiehlt Schrägliegebretter, denn Hüftbeugefehlstellungen seien vorwiegend Lagerungsschäden.

FELDKAMP u. Mitarbeiter (1973) bevorzugen die symmetrische Rücken- oder Bauchlage, d.h. die Kinder liegen je nach Asymmetriesituation drei Viertel auf dem Bauch oder drei Viertel auf dem Rücken. Bei Seitenlagerung wurde eine Verstärkung von Asymmetrien beobachtet.

Größere Apparate sollten sich einfach anlegen lassen, leicht gearbeitet sein und technisch der "dynamischen Natur" der Zerebralparese entsprechen (GÖB, STOTZ).

Außerdem müssen sie - wie die Nachtschienen - entsprechend der motorischen Situation und dem jeweiligen Tonusgleichgewicht des Patienten ständig überprüft und gegebenenfalls variiert, vereinfacht oder erweitert werden. Argumenten der gegnerischen Seite, die mechanische Fixierung eines Gliedmaßenabschnittes würde die übrige Funktionskette negativ beeinflussen oder die pathologische Reflexaktivität erhöhen (B. u. K. BOBATH, KÖNG 1972), kann damit begegnet werden (STOTZ 1974).

Zur Korrektur einer Innenrotationsfehlstellung der Hüftgelenke und zur Gelenkstabilisierung hat sich in der ORTHOPÄDISCHEN POLIKLINIK und im SPASTIKER-ZENTRUM MÜNCHEN das Becker-Gerät (Becker-Beindrehschienen, Tibial Torsion Splints) in verschiedenen Variationen besonders bewährt. Es ist auch bei Außendrehfehlstellungen zu benutzen. Zu den Grundbestandteilen gehören ein breiter Beckengurt, 2 seitlich am Gurt angebrachte Hüftgelenkteile und 2 Schuhbügel mit Sprunggelenk, die an normalen Schuhen befestigt werden. Durch 2 flexible Torsionskabel, die in entsprechende Hülsen teleskopartig eingefügt sind, kann die im Einzelfall erwünschte Spannung hergestellt werden.

Trotz operativer Muskelentspannung fällt meist weiterhin beim Gehen eine Innenrotation im Hüftgelenk auf. Auf eine relative Insuffizienz der kleinen Glutealmuskeln als Mitursache läßt die fehlende exakte Gelenkführung des Schwungbeines beim Wechsel von einem Bein auf das andere schließen und die Tatsache, daß dadurch das Schwungbein in die Innenrotation gerät (STOTZ 1974).

Neben der Korrektur findet das Beckergerät auch Anwendung in der Prophylaxe der Innenrotationsfehlstellung: zur Förderung eines physiologischen Gangbildes bei beginnenden Gehübungen, bei operierten Kindern zur Verhinderung eines Rezidivs.

Ungeeignet ist dieser Apparat bei noch nicht belastungsfähigen Kindern, kontraindiziert bei fixierten Kontrakturen an Hüft-, Knie- oder Sprunggelenken (STOTZ 1974).

Erfolgreich in der Behandlung der Haltungsasymmetrie haben sich in der ORTHOPÄDISCHEN UNIVERSITÄTSKLINIK MÜNSTER zwei spezielle Gipstechniken erwiesen (FELDKAMP 1976).

Mit diesen sei eine konservative Behandlung möglich, solange die Hüfte nicht hoch luxiert ist. In schweren Fällen sollte allerdings eine Adduktoren-Tenotomie auf der luxierenden Seite und eine Lösung des Tractus iliotibialis auf der abduzierten Seite vorausgehen.

Das Prinzip des Diagonalzugs wird folgendermaßen beschrieben: durch Feststellen der Knie in Oberschenkel-Gipsen und Verbindung der Beine durch einen beweglich angebrachten Spreizstab entsteht ein mobiles Parallelogramm, dessen Ecken von den beiden Hüftgelenken und den beiden Ecken des Spreizstabes gebildet werden. Um bei den auftretenden Verschiebekräften einen besseren Sitz zu gewährleisten, werden die Füße in den Gips hineingenommen und die Knie in leichter Beugung eingestellt.

Durch einen Schrägzug, der die oberste Gipskante auf der luxierenden Seite mit dem gegenseitigen Ende des Spreizstabes verbindet, kann die lange Diagonale des Parallelogramms in die kurze verwandelt werden, wobei es zu einer Umstellung der Hüfte im Abduktions-Adduktionssinne kommt.

Bei täglichem Nachstellen des Gurtes soll es innerhalb von 2-3 Wochen gelingen, die luxierte Hüfte bei gleichzeitiger Abduktion der Oberschenkel tief in die Pfanne einzustellen. Sobald die gewünschte Stellung erreicht ist, wird sie mit einem 2. Spreizstab fest fixiert, die Endstellung wird 4-6 Wochen belassen.

Ein Vorteil der Behandlung ist es, daß die Kinder durch die freibeweglichen Hüftgelenke nicht bettlägerig sind und vielseitig krankengymnastisch geübt werden können.

Die Rotationsschale wird bei leichten oder beginnenden Formen von Hüftgelenksasymmetrien angewandt, auch nach hüft-korrigierenden Maßnahmen, wenn die Operation keine symmetrische Stellung brachte.

Die Gipsschale ist so geformt, daß sie das Bein auf der luxationsbedrohten Seite in Außenrotation, das andere in Innenrotation einstellt und so das vom Kind gebotene Haltungsmuster umkehrt. Der Angriffspunkt für die Rotation ist das gebeugte Knie, die Füße bleiben frei.

Die gewünschte Stellung soll nicht erzwungen werden, bei unbefriedigendem Ergebnis wird nach einigen Wochen eine neue, stärker korrigierende Schale angefertigt.

Im Gegensatz zu anderen Gipsschalen soll diese erstaunlich gut vertragen werden.

Die Anwendung beansprucht meist ein halbes Jahr.

Als Erfolg dieser Methode soll nicht nur eine Neueinstellung der Muskellänge, sondern auch eine Korrektur der knöchernen Fehlstellungen resultieren. Diese trete nach ARKINS durch Summation der Zeitspannen ein, in denen unter der Lagerung Knochenwachstum erfolgt. Man sieht diese Ergebnisse nicht nur auf junge Kinder beschränkt, sie sollen auch beim älteren Kind, solange es wächst, eintreten - eventuell in Verbindung mit kleineren operativen Eingriffen.

Die krankengymnastische Behandlung der einmal in die Asymmetrie geratenen Haltung ist unbefriedigend. Eine Umkehr dieser pathologischen Entwicklung kann nicht erwartet werden.

"Die Behandlungsgrundsätze der spastischen Hüftluxation sind nicht die gleichen wie bei der anthropologischen Hüftluxation (FETTWEIS 1979, Teil II)."

Trotzdem betonen verschiedene Autoren die Anwendung üblicher Maßnahmen bei der dysplastischen Luxation auch in der Therapie der spastischen Hüfte (MAU, LINDEMANN).

Die häufig empfohlene Spreizlagerung beim spastischen Säugling ist wegen der Gefahr der Abduktionskontraktur in vielen Fällen nicht empfehlenswert (STOTZ 1978).

Durch frühzeitige Anwendung von Spreizhosen beim Säugling könne das Entstehen von Abspreizhemmungen der Hüften verhindert und die Zentrierung der Hüftgelenke gesichert werden. Gleichzeitig werde durch die Hüftstellung in Flexion, Abduktion und Außenrotation der Strecktonus und damit auch die Aktivität der Adduktoren gedämpft. Spreizhosen sind dem Einzelfall angepaßt stundenweise zu tragen (FELDKAMP, BAUMANN 1974).

Auf all die zahlreichen Übungshilfen und Spezialvorrichtungen, die den Kindern in ihrer Entwicklung weiterhelfen, soll im begrenzten Rahmen des Themas nicht eingegangen werden.

Die medikamentöse Therapie der Spastik soll zwar eine Milderung der Spastik bewirken, kritische Langzeituntersuchungen zeigten jedoch nur in bescheidenem Umfang erhoffte Ergebnisse. Sie spielt deshalb in der Behandlung nur eine geringe Rolle (STOTZ 1973).

IV. 2. Einfluß operativer Maßnahmen

Nicht immer wird die konservative Behandlung mit Krankengymnastik und Schienen im Laufe der Weiterentwicklung zum Erfolg führen, sodaß es notwendig wird zu operieren, vor allem wenn aufgetretene Kontrakturen zum Hindernis der Funktionsverbesserung werden. Im allgemeinen wird sich eine Indikation zur Operation meist erst nach dem dritten Lebensjahr stellen (GÖB 1965). Zu diesem Zeitpunkt sind die geforderten körperlichen und seelischen Voraussetzungen soweit entwickelt, um aus der operativen Änderung der Motorik Nutzen zu ziehen. Ein Entwicklungsstillstand, der durch Kontrakturen und Spasmen verursacht ist, kann so meist schneller überwunden werden (GÖB).

In den letzten zehn Jahren zeigte sich in allen Orthopädischen Kliniken ein sprunghafter Anstieg der an Spastikern und Athetotikern vorgenommenen Operationen. Einerseits steigt die Zahl der zerebral Bewegungsgestörten zunehmend und andererseits nehmen Wissen um die Eigenarten dieser Erkrankung und operationstechnische Verbesserungen zu. Von etwa 1000 Patienten mit Infantiler Zerebralparese am GOTTFRIED-PREY-erschen KINDERSPITAL WIEN benötigte ein Drittel operative Behandlung (ENDLER u. RETT 1966). GÖB gibt einen Prozentsatz von 20 an (STOTZ, persönliche Mitteilung).

"MAX LANGES Satz, nach welchem die operative Behandlung der spastischen Lähmungen "eine Wissenschaft für sich" geworden ist, kann man voll unterstreichen (THOM 1969)."

Die operative Korrektur muskulärer Fehlfunktionen oder von Gelenkfehlstellungen hat ihre Kritiker. Befürchtungen, der operative Eingriff könne die Fortschritte einer entwicklungsneurologischen Übungsbehandlung mindern, zu weiterem Funktionsverlust führen und teilweise die neurophysiologischen Besonderheiten der zerebralen Lähmung mißachten, sollten zu Zurückhaltung bei der Planung und Durchführung von Operationen mahnen (STOTZ 1978).

Berechtigt sehen ENDLER u. RETT (1966) diese warnenden Hinweise - vor allem von BOBATH -, wenn es postoperativ nicht gelingt, das Kind auf das neugewonnene Körperschema umzustellen.

Operationsresultate sind beim spastisch gelähmten Kind nicht exakt voraussehbar, können insbesondere bei geistiger Behinderung und Antriebsschwäche erst nach Jahren sichtbar werden und variieren bei verschiedenen Patienten.

Erfolgreich kann ein operativer Eingriff nur dann sein - und darin sind sich alle orthopädischen Autoren einig -, wenn die Indikation richtig gestellt ist, der Zeitpunkt richtig gewählt, geistiger und statomotorischer Zustand des Kindes beachtet sind und von einer genauen Analyse der Funktionsstörung ausgegangen wird (GÖB, STOTZ 1978). Neben einer geeigneten Vorbehandlung stellt jede Operation spezielle Forderungen an die krankengymnastische Nachbehandlung, da Änderungen des bisherigen Muskelgleichgewichtes neue Ungleichgewichte verursachen (FETTWEIS 1979, Teil I).

Operationen an der unteren Extremität erfolgen zum Zwecke der Funktionsverbesserung - besonders der Gehfähigkeit -, der Stellungskorrektur, der Prävention einer drohenden funktionellen Verschlechterung oder der Therapie einer luxierten Hüfte.

"Ihre größte Bedeutung haben operative Maßnahmen in der Vorbeugung von Hüftluxationen (BAUMANN 1974)."

"Eine Patentlösung für die Behandlung bzw. die Prophylaxe einer sekundären spastischen Hüftluxation gibt es jedoch bei der großen Vielfalt und unterschiedlichen Schwere der klinischen Erscheinungsformen der Zerebralparese nicht (THOM 1961)."

Bei den vielfältigen Operationsmethoden handelt es sich um Eingriffe am Muskel-Sehnenapparat, - Sehnenverlängerungen, Ursprungsverlagerungen, Muskel- und Sehnenverpflanzungen, - an Knochen und Gelenken und an peripheren Nerven.

Als Hauptursachen der spastischen Hüftluxation wurden Spasmus und Kontraktur der Adduktoren, Spasmus und Kontraktur des Iliopsoas genannt und die durch diese Muskelkräfte hervorgerufenen Fehlformen des proximalen Femurendes im Sinne verstärkter Valgität und Antetorsion.

Zur Verhinderung der Luxation müssen operative Eingriffe diese pathogenetischen Einwirkungen ausschalten.

IV. 2. a) Weichteiloperationen

- Korrektur der Adduktionsfehlstellung

Grundsätzlich ist zu betonen, daß die Vorliebe für die Anwendung bestimmter operativer Verfahren auf persönliche Erfahrung und Erfolg der einzelnen Autoren zurückzuführen ist.

Mehr oder weniger ausgiebige Durchtrennung der Hüftadduktoren in verschiedenen Modifikationen gehört zu den am häufigsten durchgeführten Operationen.

Rezidive treten häufig auf (STOTZ 1978).

Die Adduktoren-Tenotomie wirkt sich zusätzlich günstig auf eine Innenrotationsfehlstellung aus.

Die subkutane Durchtrennung der Adduktorensehnen ist ein kleiner Eingriff mit dem Vorteil der Dosierbarkeit, wird aber von manchen Autoren wegen einer möglichen Blutungsgefahr nicht durchgeführt. Ebenfalls zur Anwendung kommt die offene Durchtrennung der Ursprungssehnen der mm.adductor longus und brevis mit einer Resektion des vorderen Astes des n.obturatorius.

GÖB (1965) befürwortet nur in den ausgewähltesten Fällen bei älteren Kindern oder Erwachsenen die zusätzliche intrapelvine Obturatoriusresektion nach SELIG oder die extrapelvine Durchtrennung.

Vor der Operation empfiehlt sich die Feststellung des Kräfteverhältnisses zwischen Adduktoren und Abduktoren, um die Gefahr einer Überkorrektur auszuschließen. Völlige Ablösung aller Adduktoren vom Becken kann zu Flexions-, Abduktions- und Außenrotationsfehlstellung im Hüftgelenk führen, zusätzliche Neurektomie würde einen atonischen Zustand von Adduktoren und Abduktoren herbeiführen und das Gehen und Stehen für immer unmöglich machen (POLLÖCK 1962, SAMILSON 1966 u. 1970, BAUMANN 1970, GÖB, THOM).

BAUMANN (1970) äußert sich unter Berufung auf Nachuntersuchungsergebnisse von SAMILSON u. Mitarbeitern (1966 u. 1970) skeptisch über die Adduktoren-Tenotomie und will die Obturatoriusresektion überhaupt

nur Erwachsenen vorbehalten wissen. Dann sollte nur der vordere Anteil des ramus anterior durchgetrennt werden.

KEATS (1957) berichtet über Ergebnisse mit der offenen Myotomie der mm.gracilis, adductor longus und adductor brevis in Verbindung mit selektiver Obturatoriusresektion an 38 Kindern. Während einer Beobachtungszeit von 2-6 Jahren trat bei diesen Fällen keine Hüftluxation auf.

FETTWEIS führt seit 1960 - beeindruckt durch KEATS' Erfolgsbericht - bei ausgewählten Fällen mit stärkerem Adduktorenspasmus die offene Myotomie in Verknüpfung mit der totalen Neurektomie durch. Dadurch würden aber nicht alle adduzierenden Muskeln ausgeschaltet: der m.pectineus, ebenfalls ein Adduktor, werde vom n.femoralis versorgt, der m.adductor magnus außer vom n.obturatorius auch vom n.ischiadicus innerviert. Der m.obturator internus und die mm.gemelli, die direkt vom Plexus sacralis versorgt werden, würden außerdem mit adduzierend wirken.

Postoperativ kam es häufig zu einer mäßigen Verringerung der Valgusstellung und zur verbesserten Einstellung des Femurkopfes. Erfolge in der statischen Funktion wurden ebenfalls erzielt. Fehlstellungen der Hüftgelenke, die als Luxationsvorstufen bekannt sind, konnten im Kleinkindesalter - ab einem Alter von 2,5 Jahren - durch diese operative Maßnahme zur Rückbildung gebracht werden. Eine sich bereits entwickelnde spastische Luxation konnte allerdings nicht in jedem Fall aufgehalten werden (FETTWEIS 1979, Teil I).

Von entscheidender Bedeutung ist die Art der Nachbehandlung, der nicht selten die häufig unterschiedliche Beurteilung des angegebenen Operationsverfahrens zugrundeliegt.

Zur Verhütung der Abduktionskontraktur als Folge des veränderten Muskelgleichgewichtes werden die Beine für vier Wochen entweder in einem doppelseitigen Beckenbeingips in milder Abspreizung fixiert oder im Gipsverband ohne Beckenteil, wobei die Beine durch ein Spreizbrett oder einen Querstab leicht gespreizt werden.

Unsere Kinder bekommen nach Weichteil-Eingriffen für 6 Wochen einen Becken-Bein-Spreizgips mit Stehbrettern angepaßt. Bereits 3-4 Tage

nach dem Eingriff werden die Patienten für einige Stunden auf die Beine gestellt, um die Rumpfstabilisierung zu trainieren, gleichzeitig kann die varisierende Wirkung des Körpergewichts ausgenutzt werden. Nach Abnahme des Gipsverbandes wird der Patient zunächst eine Woche lang intensiv mobilisiert. Anschließend erhält er - ambulant oder stationär - im SPASTIKER-ZENTRUM eine gezielte und individuelle Nachbehandlung.

Nach SAMILSONs (1972) Ergebnissen bleiben die Adduktoren-Tenotomie und die Obturatoriusresektion zum Zwecke der Luxationsverhütung bei 25 % seiner Patienten unbefriedigende operative Maßnahmen. Als unterstützender Eingriff bei Einrichtung einer bereits verrenkten Hüfte erwies sich dieses Verfahren bei zwei Drittel der Behandelten als ungenügend: von 41 präoperativ luxierten Hüften blieben postoperativ 26 luxiert, von 47 subluxierten Hüftgelenken waren nachher 22 weiterhin subluxiert.

Nach BAUMANNs (1972) praktischen Erfahrungen und Langzeitkontrollen konnte nachgewiesen werden, daß die 1970 populär gewordene Verlagerung der Ursprünge der *mm.adductor longus, brevis* und von Teilen des *adductor magnus* sowie des *m.gracilis* auf das Os ischii die ungünstigen Auswirkungen der Adduktorenspastizität auf den Gang des Patienten deutlich mindert, ohne daß unerwünschte Nebenwirkungen und Gefahren einer Überdosierung entstehen (auch STEPHENSON u. DONAVAN 1969). Die Operation paßt die Wirkungsrichtung der Muskulatur pathologischen Innervationsverhältnissen an. Abduktionsfähigkeit bei gestreckten Hüften, Streckfähigkeit und Außenkreiselung werden besonders gefördert.

ROOT (1981) verglich in einer 10-jährigen Studie Ergebnisse von 98 Adduktoren-Verlagerungen (Adductor-Transfer) an 50 Patienten mit denen bei 102 Adduktoren-Tenotomien mit oder ohne Neurektomie an 52 Behinderten.

Indikationskriterien beider Eingriffe waren röntgenologische Zeichen von beginnender Hüftinstabilität, eine passive Hüftabduktion von weniger als 30 Grad oder ein Scherengang-Pattern bei gehfähigen Patienten.

Bewertet wurden das funktionelle Ergebnis - beinhaltet Sitz- und Stehvermögen, Haltung, Ausdauer und die Dampfpflege -, die passive Hüftbeweglichkeit und die Hüftstabilität (Stabile Hüftgelenke sind nach SHARRARD (1967/1975) solche mit intakter SHENTON-LINE, übereinstimmenden Konturen von Hüftpfanne und Femurkopf, gleich breitem medialen und oberen Gelenkraum und einer Hüftkopfdeckung von mehr als zwei Dritteln).

In allen Punkten zeigte sich die Adduktoren-Verlagerung überlegen. Kein Patient bekam Rezidiv-Kontrakturen, während bei 10 % der Gruppe nach Adduktoren-Tenotomie deswegen weitere Operationen nötig wurden. Der Scherengang besserte sich bei 97 % der nach der Transfer-Methode Behandelten und bei 75 % der "Tenotomie-Patienten".

Selbständig gehfähig waren postoperativ 95 % der Kranken, die schon vor der Adduktoren-Verlagerung mit Unterstützung gehen konnten.

Nach der Tenotomie waren es vergleichsweise 56 %.

Bei einem durchschnittlichen Operationsalter von 3,8 Jahren und dem Mindestalter von 18 Monaten entwickelte sich bei keinem Patienten nach der Muskelverlagerung eine instabile Hüfte.

Jedoch konnten 3 präoperativ subluxierte Hüftgelenke nach dieser Maßnahme nicht gebessert werden.

- Korrektur der Hüftbeuge- und Innenrotationsfehlstellung

ANTHONSEN u. MORTENS (1966) führen eine Verlängerung des m.rectus femoris und des Iliopsoas durch. Der m.sartorius wird an die Spina iliaca anterior inferior verlagert, die kleinen Glutaeen bleiben unverändert.

Bei leichten Hüftbeugekontrakturen kann auf die Psoasverlängerung verzichtet werden.

BAUMANN (1970) bevorzugt dann die Ablösung oder Verlängerung der an der Spina iliaca anterior superior und inferior ansetzenden Muskulatur.

Die Ursprungssehne des Rectus femoris wird U-förmig verlängert, der m.sartorius distalwärts an der unteren Spina iliaca anterior befestigt. Der Ursprung des Tensor fasciae wird entsprechend der Methode von LEGG (1933) nach dorsal und distal auf die Aponeurose des m.glutaeus medius verlegt. Dadurch erhält er eine leicht abduzierende und außenrotierende Wirkungskomponente.

Die alleinige Ablösung des Iliopsoas vom Trochanter minor wurde von KEATS u. MORGESE (1967) durch medialen Zugang ausgeführt.

FETTWEIS (1979, Teil I), der eine direkte Zugwirkung des kontrakten Iliopsoas als pathogenetischen Faktor der Hüftluxation in den Vordergrund stellt, suchte anfänglich operationstechnisch die Iliopsoassehne von vorne auf, hat sich aber später der Wahl des medialen Zugangs nach KEATS u. MORGESE angeschlossen.

Nach der Tenotomie des Iliopsoas zeigte sich häufig eine gute Einstellung der Hüftköpfe in die Pfannen.

Ein Nachteil der Operation wurde nicht entdeckt, funktionell sei der Verlust kaum nachweisbar.

Bei Luxation wird die Iliopsoas-Tenotomie meist gleichzeitig von einem einzigen Schnitt aus mit der Adduktoren-Myotomie und der Obturatoriusresektion gemacht. Die Reposition des Hüftkopfes gelingt dann meist ohne Gelenkeröffnung.

Mit der Durchtrennung der Iliopsoassehne ergibt sich ein Wegfall der Muskelwirkung auf das Hüftgelenk, aber nicht auf die gegenseitige Haltung von Lendenwirbelsäule und Becken (BAUMANN 1970).

BLECK (1963) führte zunächst mit HOLSTEIN zur Beseitigung der Hüftbeugekontraktur die Iliopsoas-Tenotomie durch.

In einer neueren Arbeit (1971) bevorzugt er demgegenüber eine kontrollierte Verlängerung der Iliopsoassehne beim optimalen Lebensalter von 6-7 Jahren.

Als Standardoperation zur Korrektur der Adduktions-, Beuge- und Innenrotationsfehlstellung hat sich in der ORTHOPÄDISCHEN POLIKLINIK MÜNCHEN der sogenannte Iliopsoas-Rectus-Verbund nach GÖB seit 1965 bewährt.

Nach Abtrennung der Iliopsoassehne vom Trochanter minor und des Rectusursprungs von der Spina iliaca anterior inferior werden beide Sehnenenden verbunden. Die Beugekontraktur im Hüftgelenk wird so aufgelöst und die durch den spastischen Iliopsoas starke innenrotatorische Komponente vermindert. Durch die Koppelung mit dem Rectus bleibt die wichtige Funktion der Beugung erhalten. Darüberhinaus erhält der Rectus-Muskel eine bessere Wirkungsmöglichkeit als Strecker des Kniegelenks (GÖB 1967).

Durch elektromyographische Untersuchungen am Iliopsoas vor und nach der Verbund-Operation bewies STOTZ (1978) eine postoperative Abnahme der vorher stark erhöhten Aktivität im ruhenden Muskel um 40 %. Gleichzeitig ergab sich eine signifikante Zunahme der elektrischen Aktivität bei maximaler Willkürkontraktion, was einer Steigerung der effektiven Muskelkraft gleichkommt.

Als zusätzliche entspannende Eingriffe werden ausgeführt: eine Distalverlagerung der an der Spina iliaca anterior superior ansetzenden Muskulatur oder nur des m.sartorius, eine Inzision des Vorderrandes der kleinen Glutaeen zur weiteren Korrektur der Innenrotationsfehlstellung. Durch die Tenotomie des adduktor magnus et longus wird neben der Anspreiz-Komponente zusätzlich ein Innendrehmoment ausgeschaltet.

In manchen Fällen wird zur endgültigen Beseitigung der Beugekontraktur das Einschneiden der Gelenkkapsel erforderlich.

Je nach Stärke der Spastik in den medialen Kniebeugern schließt sich zum gleichen Operationstermin oder zu einem späteren Zeitpunkt eine Verlängerung der Endsehnen der mm.semimembranosus, semitendinosus und gracilis an, wodurch neben der Kniegelenksbeugung gleichzeitig auch die Innenrotation im Hüftgelenk beeinflusst wird.

Nachuntersuchungen an Patienten, die zwischen 1965 und 1975 in der ORTHOPÄDISCHEN POLIKLINIK der Verbund-Operation unterzogen worden waren, stellten bei über 70 % der Fälle eine Verbesserung der motorischen Entwicklung fest (UFFELMANN 1974). Drei Viertel der präoperativ nicht selbständig gehfähigen Diplegiker und die Hälfte der tetraplegisch Gelähmten erreichte nach dem Eingriff mit entsprechender Nachbehandlung dieses Ziel.

-Förderung von Abduktion und Extension im Hüftgelenk

In speziellen Einzelfällen kommen auch bei der Infantilen Zerebralaparese die Methoden der Iliopsoas-Verlagerung auf den Trochanter major zur Unterstützung der aktiven Abduktion und Streckung im Hüftgelenk zur Anwendung.

Die vordere Iliopsoas-Verlagerung nach MUSTARD (1952) - von diesem bei Abduktorenlähmung nach Poliomyelitis empfohlen - steigert die Kraft der Hüftabspreizung und erhält teilweise die beugende Wirkung des Muskels.

Sie ist grundsätzlich für die instabile Hüfte gedacht (BAUMANN 1970).

Die Verlegung des Iliopsoas auf den hinteren Umfang des Trochanter major nach SHARRARD (1964) hat sich bei vollständigem Ausfall der Glutaeen, z.B. bei Myelomeningozele bewährt.

Neben der Kräftigung der Abduktionsfähigkeit fördert dieser Eingriff auch Extension und Außenkreiselung der Hüfte.

Erfahrungen mit dieser Operation bei Patienten mit zerebralen Bewegungsstörungen an der ORTHOPÄDISCHEN POLIKLINIK MÜNCHEN haben nicht befriedigt (GÖB, STOTZ). Die Indikation muß bei spastischen Lähmungen doch anders gestellt werden als bei schlaffen Lähmungen (STOTZ 1978). BAUMANN begründet seine Zurückhaltung damit, daß bei hochgradiger Spastizität in Anbetracht der Beeinträchtigung der reziproken Innervation und Hemmung der Muskulatur nur eine Tenodesewirkung zu erwarten sei.

-Das Bein in seiner Gesamtheit

Da bei der Entwicklung der Form und der Stellung des Schenkelhalses nicht nur die funktionellen Verhältnisse der unmittelbar beteiligten Hüftmuskulatur eine wichtige Rolle spielen, müssen auch eine

gleichzeitig bestehende Kniebeugekontraktur oder ein Spitzfuß infolge ihrer Rückwirkung auf die Hüftgelenke in die therapeutischen Erwägungen miteinbezogen werden.

Wie sehr das Bein mit seiner Muskulatur eine Funktionskette bildet, zeigt sich häufig postoperativ, wenn sich durch Spastikverminderung an Oberschenkel und Hüfte auch eine Wirkung auf den Unterschenkel ergibt und eine Achillotenotomie unnötig machen kann (HOLT 1965, GÖB 1969).

SUTHERLAND (1969) hatte durch ganganalytische Untersuchungen die Beziehung der medialen Kniebeuger zur Innenrotationsfehlstellung nachgewiesen.

Durch distale Ablösung der medialen Kniebeugersehnen und ihre Verpflanzung auf den lateralen Kondylus oder dessen Umgebung ließ sich bei jüngeren Kindern eine ausreichende, die Hüftinnenkreiselung kompensierende Auswärtsdrehung darstellen.

Der Einfluß der Kniebeugesehnenverlängerung auf eine luxierende Hüfte läßt sich infolge der meist gleichzeitig erfolgenden Adduktoren-Tenotomie zwar nicht von dieser trennen, doch sehen FELDKAMP u. KATHAGEN (1975) durch ihre Operationsergebnisse eine Beeinflussung des Zentrum-Eckenwinkels des Hüftgelenkes bestätigt.

Dieser verkleinerte sich im Mittel um 6,9 Grad.

Von 17 Kindern mit 24 pathologischen Hüftgelenken (Zentrum-Eckenwinkel kleiner als 15 Grad) hatten sich postoperativ 9 Hüftgelenke normalisiert und weitere 5 gebessert, 8 Hüften blieben unverändert und 2 zeigten Verschlechterung.

Statomotorische Fortschritte erreichten nach Verlängerung der medialen Kniebeuger 9 der 17 betroffenen Kinder, 2 Kinder wurden frei gehfähig. Auf unverändertem Entwicklungsstand blieben 6 der kleinen Patienten, 2 hatten sich zurückentwickelt.

Mit überhöhten Risiken belastet sind Operationen bei Kindern, die aufgrund ihrer Intelligenzminderung oder ihrer Verhaltensstörung die Mitarbeit verweigern. Unmittelbare Operationsfolgen mit Schmerz,

Verspannung und Abwehr wirken sich bei ihnen so ungünstig aus, daß Funktionsverluste anstatt-Gewinne eintreten können.

Doch sollte nicht der Grad der Intelligenz für die Indikation zum operativen Eingriff ausschlaggebend sein, sondern die Befähigung und der Wille zur gezielten Bewegung (ENDLER u. RETT 1966).

Durch eingehende Auseinandersetzung mit verschiedenen Operationsverfahren kommen SAMILSON u. Mitarb. (1972) sowie FETTWEIS (1979, Teil I) zu der Überzeugung, daß Weichteiloperationen durchaus die Möglichkeit bieten, ein gestörtes Muskelgleichgewicht wiederherzustellen und eine Hüftluxation zu verhindern.

Die neu gewonnene Funktion und eine erreichte Gehfähigkeit bewirken am oberen Femurende einen weitgehend normalisierenden Wachstumsreiz (Gehakt als varisierendes Moment) beim Kind bis zum 10. Lebensjahr (GÖB 1969).

Bezüglich der statomotorischen Weiterentwicklung können günstige Ergebnisse erzielt werden. Mit zunehmender geistiger Reife und verstärktem Antrieb, meist während der Pubertät, läßt sich oft das Ziel des Gehvermögens - wenn auch meist mit Hilfsmitteln - erreichen.

Weichteil-Eingriffe können zwar die Verstärkung einer schon bestehenden Valgisierung oder Antetorsion verhindern. Es soll jedoch nicht erwartet werden, daß stärkere Grade der Anteversion und der Coxa valga, die bereits zur Subluxation geführt haben, alleine durch muskelentspannende Operationen und Muskelverlagerungen rückgängig gemacht werden können (GÖB 1967).

Valgusstellungen von mehr als 160 Grad und Antetorsionen, die Werte von 40 Grad überstiegen haben, Subluxationen und Luxationen der Hüfte erfordern immer eine Kombination von Knochen- und Muskeloperation (GÖB 1967 u. 1969).

IV. 2. b) Kombination von Weichteil- und Knochen-Operationen

Vor Operationen an Knochen und Gelenken sollte grundsätzlich eine Entspannung der spastischen Muskulatur durchgeführt werden. So kann verhindert werden, daß der pathologische Zug die Osteotomie gefährdet und die reponierten Gelenke erneut zur Luxation bringt.

Außerdem muß der Eingriff auf den motorischen Entwicklungszustand der Kinder - um die es sich meist handelt - abgestimmt werden (GÖB).

Zur Korrektur vermehrter Valgus- und Antetorsionsstellung am proximalen Femurende und wenn sich bereits eine Luxation angebahnt hat, wird die Intertrochantere Femurosteotomie vorgenommen.

Die Antetorsion wird auf Normwerte von 0-20 Grad ausgeglichen, der Centrum-Collum-Diaphysen-Winkel auf Werte zwischen 95 und 120 Grad herabgesetzt (BAUMANN 1973).

Die operative Technik entspricht grundsätzlich der bei Behandlung der dysplastischen Hüfte (M.E. MÜLLER 1970).

Durch Ausgleich der Steilstellung des Schenkelhalses und der Antetorsion wird eine Vergrößerung der Kontaktstelle zwischen Kopf und Pfanne erreicht, womit der vordere obere Pfannenteil mit seinen Hauptossifikationszentren entlastet wird.

Zur spannungslosen Einstellung des Hüftkopfes bei Luxation wird meist eine Eröffnung der Gelenkkapsel und eine Verkürzung des Oberschenkels um 1-2 cm durch Entnahme eines Knochenkeils an der Osteotomiestelle erforderlich.

Der Hüftkopf wird möglichst in den hinteren Anteil der Pfanne mit seinem relativ guten Pfannendach eingestellt. Durch die Retrotorsion erhält der Kopf nicht nur einen besseren Halt in der Pfanne, sondern durch das Nachvornedrängen des Oberschenkelchaftes fällt der Schwerpunkt hinter den Schaft und es resultiert bei Belastung ein streckendes Moment auf Hüft- und Kniegelenk.

Die Verkürzung des Knochens bewirkt zusätzlich eine Entspannung der Oberschenkelmuskulatur, vor allem der Oberschenkelbeuger, und damit

eine Verminderung des Beugezugs auf die Kniegelenke (GÖB 1965). Die zentrale Einstellung des Femurkopfes bewirkt für die Pfanne einen formativen Reiz, "der auf dem Wege einer funktionellen Anpassung eine Vertiefung der Hüftpfanne bewirkt (JASTER, zit.n. FERSTL-RÖCK 1967)."

Die intertrochantere, varisierende, rotierende und verkürzende Femurosteotomie erlaubt gleichzeitig den Hüftkopf in der Pfanne zu zentrieren, den Einwärtsgang zu korrigieren, den Hebelarm der Hüftabduktoren zu verbessern und die Gesamtheit der Adduktoren zu entspannen.

Der größte Nachteil der varisierenden und detorquierenden Korrekturosteotomien besteht in der gegenseitigen Annäherung von Ursprung und Ansatz der abduzierenden Muskulatur.

Eine Varisierung von 90 und 100 Grad erschwert es den kleinen Glutaeen, das Becken gerade zu halten und ein koordiniertes Gehen zu garantieren.

Bei einseitiger Hüftluxation oder bei Subluxation, bei der bereits eine Gehfähigkeit besteht, wird ein Angleich der Varisierung an die nicht luxierte Seite angestrebt. Sie soll um 10 bis 15 Grad geringer eingestellt werden, die Antetorsion aber der Norm angeglichen werden (GÖB 1967).

Besonders wichtig bei knöchernen Eingriffen ist eine gute Fixierung der Osteotomiefragmente, da die restliche Spastik bei ungenügender Sicherung die Osteotomie gefährden kann. Es gibt dafür verschiedene Verfahren.

Als Einwand gegen die rotatorische und varisierende Korrekturosteotomie könnte die postoperative Wiederaufrichtung des Schenkelhalses angeführt werden (BAUMANN 1970 u. 1973, GÖB).

Bei postoperativer systematischer Physiotherapie, wobei die Förderung der Kontraktionsfähigkeit und Kraft der Abduktoren, Extensoren und Außenrotatoren des Oberschenkels Hauptaufgabe ist, seien die Resultate

dauerhaft und die Revalgisierung bleibe in Grenzen (BAUMANN 1970 u. 1973, LENART, MESZAROS u. FABRY 1979).

Gerade bei der spastischen Hüftluxation bestehe nämlich die Gefahr, daß das Kind seine alten eingeschliffenen Haltungs- und Bewegungsmuster trotz des Eingriffes beibehält (FELDKAMP).

Relaxationen und Hüftkopfnekrosen finden sich deshalb vor allem bei solchen Kindern, die sich trotz intensiver postoperativer Bemühungen motorisch nicht weiterentwickeln und gehunfähig bleiben.

Die Nachbehandlungs-Periode erstreckt sich in der ORTHOPÄDISCHEN POLIKLINIK MÜNCHEN nach einseitigen Osteotomien über etwa ein ganzes Jahr. Erst nach dieser Zeit kann der entsprechende operative Eingriff an der 2. Hüfte in Angriff genommen werden, wenn nötig.

Am häufigsten wird die intertrochantere Femurosteotomie zwischen dem 4. und 6. Lebensjahr ausgeführt, bevorzugt dann, wenn alle Voraussetzungen zum Gehen vorhanden sind (BAUMANN).

Häufig ist bei der spastischen Hüftluxation neben dem proximalen Femurende auch die Pfanne deformiert. Bei besonders flachen Pfannen kommt eine Pfannendachplastik in Frage.

Eine Pfannenrekonstruktion durch Beckenosteotomie nach CHIARI (1955) erlaubt die Wiederherstellung eines stabilen Gelenkes, wenn es bereits zu einer wesentlichen Schädigung des Pfannendaches mit Subluxation oder beginnender Luxation der Hüfte gekommen ist, oder wenn die intertrochantere Femurosteotomie allein zur Verhinderung erneuter Subluxation und Luxation ungenügend war (BAUMANN).

Während die Beckenosteotomie schon allein gute funktionelle Ergebnisse aufweist (RATHKE u. KNUPFER 1966, BAUMANN 1970 u. 1973), sollte vorher regelmäßig eine Varisationsosteotomie erfolgen (CHIARI).

Sie verhindert im Zusammenhang mit einer Stufenbildung am ursprünglichen Pfannenerker durch übermäßige Belastung eine Verformung der gegenüberliegenden Gelenkfläche des Femurkopfes, eine mögliche Kopfnekrose und so eine Beeinträchtigung des Bewegungsumfanges.

Mit der Vertiefung der Hüftgelenkspfanne und guter Überdachung des ventralen und dorsalen Kopfanteils durch Medialverschiebung des distalen Beckenanteiles tritt gleichzeitig eine Verschiebung des Zentrums des Hüftgelenkes gegen die Mittellinie des Körpers ein. Neben der knöchernen Gelenkstabilisierung entstehen so neue Hebelarmverhältnisse für die Muskulatur: die Hüftabduktion verbessert sich um 15 bis 20 Grad bei leichter Zunahme der Außenrotation (RATHKE 1966, BAUMANN 1974).

Eine Beckenosteotomie ohne vorausgehende Varisation und Detorquierung ist nur bei leichter Hüftkopflateralisation und nicht zu starker Antetorsion vertretbar.

GÖB (1969) wendet sie vor allem bei debilen Kindern an, die wenig postoperative Mitarbeit erwarten lassen und deshalb von größeren Eingriffen wenig Nutzen haben.

FETTWEIS (1979) bemerkt eine zunehmende "Ehrenrettung" der Beckenosteotomie (BAUMANN, BLECK, GÖB, LANGE, RATHKE), die noch vor einigen Jahren teilweise heftiger Kritik ausgesetzt war.

Nachuntersuchungsergebnisse und Spätresultate lassen eine unterschiedliche Erfolgsbeurteilung von kombinierten Knochen- und Weichteiloperationen in der Literatur erkennen.

Bewertet werden der postoperative röntgenologische Zustand der betreffenden Hüftgelenke, das statisch funktionelle Ergebnis, das Bewegungsausmaß der Hüftgelenke, erfolgreiche Luxationsprophylaxe und Luxationstherapie.

JONES (1954 u. 1962) bezeichnet seine Erfahrungen mit der varisierenden Osteotomie - die Antetorsion bleibt unberücksichtigt - bei älteren Kindern als "einheitlich armselig" wegen meist nachfolgender Gelenkstarre, Knochennekrose und Deformierung des Femurkopfes.

BAUMANN (1973) stellte während einer Nachbeobachtungsperiode von 1-10 Jahren bei 23 Kindern nach intertrochanterer Femurosteotomie regelmäßig eine Revalgisierung des Schenkelhalses fest, die allerdings in keinem Fall Anlaß zur Wiederholung der Operation gab. Die Hälfte der nachkontrollierten Kinder war gehfähig, die andere Hälfte gehunfähig.

FELDKAMP (1974) überprüfte Spätresultate an 41 hüftoperierten schwerstbehinderten Kindern ohne Fähigkeit zu freiem Sitzen, geschweige denn zu freiem Stand oder Gang mit einem Zentrum-Ecken-Winkel von weniger als 15 Grad. Neben Weichteiloperationen kamen knöcherne Verfahren wie Dreh- und Varisationsosteotomie und Pfannendachplastiken zur Anwendung. Der Operationszeitpunkt lag mindestens 3 Jahre zurück. Bei der röntgenologischen Auswertung der 62 ursprünglich pathologischen Hüftbefunde wurden 6 als normal, 40 als gebessert und 16 als nicht gebessert beurteilt. Trotzdem blieben die 40 als gebessert beschriebenen Hüftgelenke nach wie vor in Subluxations- oder Luxationsstellung, stellen also nicht eigentlich befriedigende Ergebnisse dar.

Röntgenbefunde als alleiniges Beurteilungskriterium sind nicht ausreichend, die posturale Situation der Kinder muß berücksichtigt werden.

Bei 9 Hüften kam es nach der Operation zu einer Subluxation oder Luxation der ursprünglich nicht betroffenen Seite. Offensichtlich waren primär beide Hüften instabil (FELDKAMP 1974).

Das Lebensalter zum Operationszeitpunkt war ohne Bedeutung für das Resultat, jedoch waren die Eingriffe bei erst beginnenden Fehlstellungen erfolgreicher als bei bereits eingetretender Verrenkung, die oft trotz Einstellung und Varisationsosteotomie rezidierte. Am nachhaltigsten wurden die Operationsergebnisse beeinflußt durch den Grad der motorischen Störung.

Die Kinder, die postoperativ statomotorische Fortschritte machten - von den 41 operierten Schwerstbehinderten konnte nachher keines frei sitzen -, zeigten wesentlich bessere Hüftverhältnisse als

solche Kinder, die auf ihrem Stand blieben.

Obwohl Osteotomien bessere Erfolge zeigten als Weichteileingriffe, - die subkutane Adduktoren-Tenotomie erwies sich fast regelmäßig als Fehlschlag -, entwickelten sich häufiger postoperative Asymmetrien.

Operationsergebnisse nach Weichteileingriffen stehen bereits nach 1 Jahr fest, während sich bei Osteotomien noch nach 3-4 Jahren Veränderungen ergeben können (FELDKAMP 1974 u. 1976).

Auch SHARRARD (1975) sieht den Erfolg in der Verhütung der Hüftinstabilität in eindeutiger Beziehung zur Schwere der Behinderung und zur neurologischen Reife des Kindes.

Er verglich 2 Gruppen spastisch gelähmter Kinder, die an der UNIVERSITÄTSKLINIK SHEFFIELD unterschiedlich behandelt worden waren. Gruppe I, größtenteils tetraplegisch gelähmte Kinder, erhielt über Jahre ausschließlich konservative Therapie bei Anwendung abduzierender Schienen. Als Gruppenkriterium galt eine Hüftabduktion von weniger als 45 Grad. Bei einem Durchschnittsalter von 7,5 Jahren (Bereich 4-10 Jahre) stellte sich bei 28 % eine Subluxation, eine Luxation bei 11 % und dysplastische Hüftgelenke bei 46 % aller Hüften heraus. Normale Hüftverhältnisse fand man bei 15 %.

Gruppe II, ebenfalls hauptsächlich Kinder mit Tetraplegie, wurde operativ behandelt bei zusätzlichen prä- und postoperativen Übungsmaßnahmen. Schienen wurden allerdings nur unmittelbar nach dem Eingriff angelegt. Operationsindikation war eine Abduktionsfähigkeit der Hüftgelenke von weniger als 45 Grad. 75 % der Hüftgelenke erhielten einen einzigen Eingriff, 21 % 2 Operationen und bei 4 % wurde 3-mal oder öfter operiert. Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der ersten Operation war 4,5 Jahre, bei der Nachuntersuchung 8,5 Jahre. In keinem einzigen Fall dieser Therapie-Gruppe trat eine Luxation auf, eine Subluxation bei 13 % der Hüftgelenke. Zeichen der Dysplasie boten 35 % und normale Hüftgelenke 52 %.

KAISER (1961) berichtet von unbefriedigenden Verläufen nach 81 Detorsionsosteotomien, die gegen fortschreitende Antetorsionsgrade durchgeführt worden waren.

Ein Teil der Operierten lief nach Jahren mit außenrotierten Beinen, andere Patienten hinkten postoperativ, obwohl sie vorher gehen konnten und bei weiteren hatte sich die vorgenommene Detorsion nach Jahren wieder ausgeglichen.

SAMILSON (1972) konnte durch seine "Routinemethode" bei Subluxationshüften, einer Kombination aus perkutaner Adduktoren-Tenotomie und eventueller Gracilis-Tenotomie, offener Iliopsoas- und Rectus-Tenotomie und Derotations- und Varisationsosteotomie bei 42 von 64 operierten Patienten das Fortschreiten der Subluxation zur Luxation verhindern.

Das durchschnittliche Operationsalter war 10 Jahre.

Die Beseitigung einer kompletten Luxation und Beibehaltung des Operationserfolges gelang bei 19 von 26 Behinderten.

Hinsichtlich der postoperativen Zunahme statomotorischer Aktivitäten konnte nur bei 4 von 32 Kindern eine positive Tendenz beobachtet werden. Drei vor der Operation frei sitzende Patienten gingen postoperativ mit Unterstützung. Ein Kind, das präoperativ mit Unterstützung saß, konnte hinterher frei sitzen.

Eine weitere Gruppe von 152 Patienten ohne Subluxation oder Luxation, aber mit vergleichbaren Graden von Coxa valga, Antetorsion und Adduktionskontrakturen zum Operationszeitpunkt wurde nach demselben Operationsgang behandelt. Innerhalb des 4-jährigen Beobachtungszeitraumes wurde eine Luxationshäufigkeit von 8,5 % festgestellt.

Vergleichsweise trat bei 156 nicht operierten Kindern ohne Subluxation oder Luxation in derselben Zeitspanne in allen Fällen eine Hüftinstabilität ein. Das Ausmaß der Fehlstellungen am oberen Femurende und der Adduktionskontrakturen war ähnlich dem der operierten Patientengruppe.

FETTWEIS (1979) bezeichnet das postoperative Nachuntersuchungsergebnis bei 6 von 12 Patienten mit Hüftluxation als "ausgesprochen gut" bezüglich des röntgenologischen Zustandsbefundes.

In diesen Fällen war eine gute und tiefe Einstellung der Hüftköpfe in die Pfannen zu verzeichnen bei guter Beweglichkeit und befriedigenden, sich zum Teil noch laufend verbessernden Pfannenverhältnissen.

Bei einem einzigen Kind konnte die Luxation nicht behoben werden. Alle 12 Patienten waren nach den geschilderten Grundsätzen, -Adduktoren-Myotomie, totale Obturatorius-Resektion und Iliopsoas-Tenotomie, Reposition mit anschließender Korrekturosteotomie - behandelt worden.

Das Operationsalter betrug zwischen 7 und 19 Jahren, die Nachbeobachtungszeit zwischen einem dreiviertel und 7 Jahren.

Das statisch funktionelle Ergebnis war bei den 6 Patienten, bei denen das Röntgenbild nicht befriedigt hatte, zum Teil noch recht gut.

Im Falle der nicht behobenen Luxation besserte sich das Gehvermögen, da die Adduktionsstellung des Beines behoben wurde.

In einer anderen Patientengruppe von 52 Kindern ohne Subluxation oder Luxation trat trotz derotierender und varisierender Osteotomie nach Weichteilentspannung innerhalb von 4 Jahren bei 25 % (13 Kinder) eine Hüftverrenkung auf (FETTWEIS 1979, Teil I).

Trotz verschiedener operativer Maßnahmen zur Stabilisierung des Femurkopfes bleibt in vielen Fällen die Störung des Muskelgleichgewichts bestehen, führt zu einem Wiederauftreten der Deformität und oft zu erneuter Dislokation des Hüftkopfes (BATCHELOR 1966, FELDKAMP 1976 u.a.).

SAMILSON (1972) sah in seinem Krankengut bei 12 von 46 Hüften nach Varisations-Derotationsosteotomie Reluxation.

GÖB (1966) fand unter 45 operierten Hüftgelenken 2 Reluxationen und 5 Hüftkopfnekrosen.

Ergebnisse der operativen Behandlung der spastischen Hüftluxation an der ORTHOPÄDISCHEN POLIKLINIK MÜNCHEN in der Zeit von 1957 bis 1966 sind der Dissertationsarbeit von FERSTL-RÖCK (1967) zu entnehmen.

Bei 16 Fällen, die einer Adduktionsosteotomie unterzogen worden waren, ergab sich folgendes: von den 13 Kindern, die zum Teil beidseitig operiert wurden, konnte 1 Kind postoperativ ohne Unterstützung gehen, 3 Kinder mit leichter, eines mit mittlerer und 5 Kinder mit starker Unterstützung. 3 der Patienten waren nicht zum Stehen zu bringen.

Von 4 Fällen, bei denen eine Detorsionsosteotomie durchgeführt worden war, konnten 2 Kinder (eines wurde doppelseitig operiert) mit starker Unterstützung gehen, 1 Patient hat das Gehen nicht erlernt. Eine Reluxation trat nicht auf.

Von den 2 Patienten, die eine Abstützungsosteotomie erhalten hatten, lernte der eine mit leichter Unterstützung zu gehen.

Die in einem einzigen Fall durchgeführte Pfannendachplastik konnte das Kind nicht zum Stehen und Gehen bringen, das Kind ist debil und sitzt in einem Spezialstühlchen. Röntgenologisch zeigte sich ein gutes Ergebnis, der Hüftkopf wurde gut von der Pfanne gedeckt und abgestützt.

ECHTLER (1980) fand bei der Abstützungsosteotomie zur Behandlung der spastischen Hüftluxation an 6 Patienten ein auffallendes Abweichen zwischen klinisch und röntgenologisch guten Ergebnissen: 3 schwer spastisch gelähmte Kinder mit erheblichen Intelligenzdefekten wurden trotz röntgenologisch guter Operationsresultate rollstuhlabhängige Pflegefälle.

Ein weiteres diesem operativen Eingriff unterzogenes Kind bot ebenfalls einen ausreichenden postoperativen Hüftbefund, Gehen konnte durch die schwere Tetraspastik nicht erreicht werden.

Der 5. Fall eines Patienten zeigte sowohl röntgenologisch wie auch klinisch ein schlechtes Operationsergebnis: die Abknickung an der Osteotomiestelle hatte sich wieder aufgerichtet, der Hüftkopf trat weiter nach oben. Das Kind ist Rollstuhlfahrer und Pflegefall.

Daß bei etwas günstigeren Ausgangsverhältnissen (Tetraspastik, geringere Intelligenzquotient-Minderung, gute Nachbehandlung) die Abstützungsosteotomie auch Erfolge verspricht, konnte ECHTLER am Fall eines im Alter von 10 Jahren wegen einseitiger Hüftluxation Grad I-II operierten Jungen zeigen: präoperativ nur sitzfähig stand

der Patient später mit Unterstützung und ging im Gehwagen bzw. mit Stöcken stückweise. Ebenfalls günstig war das röntgenologische Resultat.

Die Indikationsstellung der Abstützungsosteotomie sollte nach diesen Ergebnissen streng gehandhabt werden: - im Kleinkindesalter bei der spastischen hohen Hüftluxation, wenn bei Vorliegen eines gewissen Grades an geistiger Fähigkeit motorische Voraussetzungen geschaffen werden können, - als palliative Operation.

Im praktischen Teil dieser Arbeit geht es darum, statistische Zusammenhänge anhand des Krankengutes der ORTHOPÄDISCHEN POLIKLINIK und des SPASTIKERZENTRUMS MÜNCHEN aufzuzeigen, d.h. die Häufigkeit des Auftretens der Hüftluxation (HL) in der Gesamtheit der spastisch gelähmten Patienten sowie in Beziehung zum Alter festzustellen und vor allem Korrelationen zwischen statomotorischen Fähigkeiten und der Hüftluxations-Tendenz aufzuzeigen.

Nachdem das Hauptgewicht dieser Arbeit auf den Entstehungsmechanismen der HL liegen soll, sind die untersuchten Operationsergebnisse und ihre Korrelation zu den Ausgangsbefunden hier weniger gewichtet. Die hierbei angeschnittenen Zusammenhänge könnten als Thema einer weiteren Arbeit angesehen werden.

Die oft umstrittene Frage, ob hüftverbessernde knöcherne Eingriffe die statomotorischen Fähigkeiten beeinflussen, soll anhand statistischer Beziehungszahlen aus diesem Patientengut Entscheidungshilfe bekommen, d.h. die zahlenmäßigen Ergebnisse dieser Krankenblätter können zwar nicht die Entscheidung im Einzelfall ersetzen, aber dem mit diesem Problem konfrontierten Arzt statistische Ergebnisse vermitteln, die aus einer großen Anzahl von untersuchten Patienten stammen.

C EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. Untersuchungsgut

Als Grundlage für die Ausarbeitung der Fragestellungen aus dem Themenkreis "Spastische Hüftluxation (HL)" dienten 1362 Patienten mit Infantiler Zerebralparese, die in den Jahren 1963 - 1979 in der ORTHOPÄDISCHEN UNIVERSITÄTS-POLIKLINIK und dem SPASTIKER-ZENTRUM MÜNCHEN (Ärztlicher Leiter Prof. Dr. GÖB) behandelt wurden. Das SPASTIKERZENTRUM MÜNCHEN steht ärztlicherseits unter der Obhut der ORTHOPÄDISCHEN POLIKLINIK.

Bei den 1362 Patienten handelt es sich ausschließlich um Fälle mit spastischer Lähmung als Folge von Störungen im Laufe der frühen Hirnentwicklungsstadien.

Zusätzliche 43 Patienten mit zerebraler Bewegungsstörung nach Traumen nach dem 4. Lebensjahr wurden nicht in die Statistik aufgenommen.

Es wurde versucht, folgenden Fragen und Zusammenhängen näher zu kommen:

- 1) Häufigkeit der spastischen Hüftluxation
- 2) Altersabhängigkeit der HL
- 3) Zusammenhang statomotorische Fähigkeit und HL-Tendenz
- 4) Beziehung Hüftoperationsergebnis und postoperativer statomotorischer Fortschritt
- 5) Ergebnisse hüftverbessernder Operationen in Beziehung zum röntgenologischen Ausgangsbefund
- 6) Beeinflussung der statomotorischen Möglichkeiten durch hüftverbessernde knöcherne Eingriffe

C. 2. Methodik

Die eigenen Untersuchungen umfassen die Krankenblatt-Auswertung der 1362 Patienten der ORTHOPÄDISCHEN UNIVERSITÄTS-POLIKLINIK MÜNCHEN.

Die Krankengeschichten wurden in folgender Form geführt:

Personalien des Kindes

Datum der Vorstellung

Anamnese

Diagnose

Befunderhebung: 1. Entwicklungs-Status

2. Spasmen, Kontrakturen, Fehlstellungen

3. Hüfte: Klinischer Befund (aktive und passive Beweglichkeit)

Röntgen-Befund (Becken-Übersicht, spezielle Aufnahmen, z.B. der Ante-torsion)

Therapie: konservativ (Übungen, Schienen)

operativ

Operative Eingriffe: Termin

unmittelbares Ergebnis (z.B. durch Röntgenkontrolle Osteotomien beurteilt)

Nachbehandlung

Nachuntersuchungen: Operationserfolg an sich,
Wirkung auf Statomotorik und
Funktionen

Übungsbehandlung: Im SPASTIKERZENTRUM Kontrolle durch wöchentliche Visiten durch Ärzte der Poliklinik und Teambesprechung zwischen Arzt und Therapeuten im Zentrum.

Die Patienten werden in bestimmten Abständen regelmäßig zur Kontrolle in die Klinik bestellt. Kontroll-Aufnahmen der Hüften überwachen

gefährdete Gelenke. Der Therapieplan wird den jeweiligen Gegebenheiten des Kindes entsprechend festgelegt. Bei aussichtslosen Fällen wird von einschneidenden Maßnahmen abgeraten.

Alle 1362 Krankenblätter wurden vorweg einzeln danach gesichtet, ob eine spastische HL vorliegt oder nicht.

Die 171 Fälle mit Hüftluxation wurden nach folgenden 6 Kriterien ausgewertet:

a) nach der Häufigkeit der HL,

wobei der üblichen röntgenologischen Einteilung des Luxationsgrades entsprechend dem Schema der ORTHOPÄDISCHEN POLIKLINIK gefolgt wurde (Lateralisation, Subluxation, Luxation I., II. und III. Grades). Siehe Abb. 3, S. 31.

b) nach der Altersabhängigkeit der HL.

Entscheidend ist hier der schriftlich festgehaltene Zeitpunkt der Vorstellung in der Klinik, wobei davon auszugehen ist, daß die HL im selben Jahr aufgetreten ist.

c) nach dem Zusammenhang zwischen statomotorischem Entwicklungsstand und der Luxations-Tendenz.

Ziel der Untersuchung dieses Punktes war es, eine Beziehung zwischen den tatsächlichen statisch-motorischen Möglichkeiten und dem Auftreten der HL aufzudecken. Die Frage lautete also, ob frei gehfähige Kinder prozentual weniger von der HL betroffen sind als Kinder z.B. , die nicht imstande sind, sich aufzurichten und nur kriechen können.

- d) nach der Beziehung zwischen Hüftoperations-Ergebnissen und dem postoperativen statomotorischen Fortschritt.

Von den oben angegebenen 171 Patienten mit HL wurden 64 operiert. Insgesamt erhielten diese 64 Patienten 155 Weichteil- und Knochenoperationen.

Je nach den röntgenologischen Gegebenheiten erfolgte die Einteilung in "befriedigende" und "unbefriedigende" Hüftbefunde zur Beurteilung des Operations-Erfolges.

- e) nach den Ergebnissen hüftverbessernder Operationen bezogen auf den röntgenologischen Ausgangsbefund (Lateralisation, Subluxation, Luxation).

Die Feststellung des Ausmaßes der Hüftgelenks-Deformität wurde den Krankengeschichten entnommen.

Die Zuordnung des Operations-Ergebnisses zu den Gruppen "gebessert", "nicht gebessert", "verschlechtert" erfolgt analog d) nach etwas abgewandelten Vorschlägen LINDEMANNs zum Heilungsbe-griff der angeborenen Hüftverrenkung (Tab. 2, S. 85).

- f) nach der Beeinflussung der statomotorischen Möglichkeiten durch knöcherne Eingriffe.

Bei diesem Untersuchungs-Punkt interessierten nur jene 37 Kinder unter den 64 operierten Fällen, die Eingriffen am Knochensystem unterzogen wurden.

Kernfrage: Gehfähigkeit nach Osteotomien bei vorher gehunfähigen Kindern mit HL?

Für jedes dieser oben angegebenen Untersuchungs-Themen wurden Tabellen angelegt.

Das so gewonnene umfangreiche statistische Material wurde mittels Prozentzahlen (Anteilswerte, Durchschnittswerte etc.) verdichtet und

zum Teil in graphischer Form dargestellt.

Dadurch konnte das Ausgangsmaterial ausgewertet und in übersichtlicher Form präsentiert werden. Korrelationen konnten damit sichtbar gemacht werden.

Aus einer Vielzahl von Einzel-Schicksalen und Einzelfällen wurden damit statistische Werte gewonnen und den bereits bekannten Ergebnissen in der einschlägigen Literatur gegenübergestellt.

Beurteilungsschema der Ergebnisse bei Hüftluxationen nach Lindemann

	Lagebeziehung zwischen Kopf und Pfanne	Aufbau des koxalen Femurendes	Aufbau der Pfanne	Röntgenbild	Funktionelles Ergebnis
Gruppe I Vollkommenes Heilungsergebnis	Normal: Die Pfanne umfaßt den Schenkelkopf zu wenigstens zwei Dritteln	Regelmäßiger Aufbau innerhalb normaler Grenzen und ohne Formabweichungen	Das Pfannendach zeigt ausgeprägte, dem Schenkelkopf entsprechende Rundung	Normaler Befund	Gut
Gruppe II Befriedigendes Heilungsergebnis	Normal: Die Pfanne umfaßt den Schenkelkopf zu wenigstens zwei Dritteln	Leichte Hypoplasie des Schenkelkopfes, geringe Abweichung des Schenkelhalsneigungswinkels, geringfügige Anteversion	Leichte Hypoplasie der Pfanne bei ausgebildetem Pfannendach	Unwesentliche Abweichungen vom normalen Befund	Gut
Gruppe III Subluxation, Deformität des Schenkelkopfes und -halses	Die Pfanne umfaßt den Schenkelkopf nur noch zur Hälfte oder weniger	Deformitäten: Coxa vara, Coxa valga, Verformung des Schenkelkopfes	Abflachung der Pfanne, mangelhaft ausgebildetes Pfannendach	Subluxation-stellung des Schenkelkopfes	Auf die Dauer unbefriedigend, ungeheilt
Gruppe IV Relaxation	Die Primärpfanne ist leer	—	—	Relaxation des Schenkelkopfes	Ungeheilt

Tab. 2: Schema zum Heilungsbegriff der angeborenen Hüftverrenkung (LINDEMANN 1949).

C. 3. Ergebnisse

a) Häufigkeit der Hüftluxation (HL) bei der Infantilen Zerebralparese

Im Beobachtungsgut der 1362 Patienten mit zerebraler Bewegungsstörung stellte sich bei 171 Patienten eine HL heraus.

Diese Zahl entspricht bei Außerachtlassen des jeweiligen Ausmaßes der Hüftgelenksdeformierung einer Gesamthäufigkeit der Luxation von 12 % aller Patienten.

Berücksichtigt man die Anzahl der betroffenen 244 Hüftgelenke, ergibt sich ein Luxationsanteil von 9 % aller 2724 Hüften unserer 1362 Patienten.

Weitere Aufsplitterung dieser Zahl von 171 Luxations-Patienten (bzw. 244 luxierten Hüften), die alle Stadien der Luxation beinhaltet, ergibt 5 Fälle von Lateralisation (9 Hüften: 4 mal beidseits, 1 mal rechts), 101 Patienten mit Subluxation (131 Hüften: 30 mal beidseits, 39 mal rechts, 32 mal links) und 79 Luxationen (104 Hüften). Diese 79 Patienten mit Luxation teilen sich entsprechend den beschriebenen röntgenologischen Kriterien in 64 Fälle mit Luxation Grad I (84 Hüften: 20 beidseits, 26 links, 18 rechts), 11 Patienten mit Luxation Grad II (14 Hüften: 3 mal beidseits, 4 mal links, 4 mal rechts) und 4 Patienten mit Luxation III. Grades (6 Hüften: 2 mal beidseits, 1 mal rechts, 1 mal links). Graphische Darstellung, siehe Tab. 3, S. 87.

Werden diese 171 Patienten mit HL den diagnostizierten Ausprägungstypen der Infantilen Zerebralparese zugeteilt, finden sich

- 90 reine Tetraplegien,
- 47 Diplegien,
- 9 Hemiplegien,
- 8 Tetraplegien mit athetotischer Komponente,
- 4 Entwicklungsrückstände,
- 1 Tripletie,
- 1 Minimal Cerebral Palsy,
- 1 Ataxie,
- 10 Patienten ohne Angabe einer Diagnose.

Untersuchungsgut:	1362 Patienten	= 2724 Hüftgelenke (HG)
Gesamthäufigkeit der HL:	171 (12 % von 1362)	= 244 luxierte HG (9 %)
Davon Patienten		
1) mit Lateralisation:	5 Fälle	Davon 9 HG
2) mit Subluxation:	101 Fälle (= 7 % von 1362) (=59 % von 171)	131 HG (= 4 % von 2724) (=53 % von 244)
3) mit Luxation:	79 Fälle (= 6 % von 1362) (=46 % von 171)	104 HG (= 3 % von 2724) (=42 % von 244)
+)		
Davon		Davon
Lux.Grad I:	64 Fälle	84 HG
Lux.Grad II:	11 Fälle	14 HG
Lux.Grad III:	4 Fälle	6 HG

Tab. 3: Häufigkeit der Hüftluxation bei Berücksichtigung des Störungsgrades

+) Da es hier Doppelzählungen gab, ergibt die Addition dieser 3 Zahlen nicht 171, sondern insgesamt 185 betroffene Fälle, da 14 Patienten neben der Subluxation der einen Hüfte gleichzeitig eine Luxation auf der anderen Seite aufwiesen.

C. 3. b) Altersabhängigkeit der Hüftluxation (HL)

Der jüngste der 171 Patienten mit spastischer HL war 4 Monate alt, der älteste zum Zeitpunkt der Diagnose der Luxation 20 Jahre.

Weitaus die häufigsten Hüftgelenks-Verrenkungen ereigneten sich bei den 2-7 jährigen Kindern.

Das Durchschnittsalter betrug 6 Jahre.

Mit einem Anteil von 84 Jungen und 87 Mädchen zeigte sich erwartungsgemäß kein signifikanter geschlechtsspezifischer Unterschied.

Häufigkeit



Abb. 14: Altersabhängigkeit der spastischen Hüftluxation

a) ursprüngliche Werte (absolute Häufigkeit)

b) gleitende Durchschnittswerte (3-gliedrig) (PFANZAGL 1966)

Um zufällige Schwankungen einzelner Jahrgänge auszuschalten, wurde ein 3-Jahres-Trend, d.h. gleitende Durchschnittswerte (Abb. 14 b, S. 88) berechnet, indem die absoluten Häufigkeitswerte von jeweils 3 Patienten zusammengezählt wurden und durch 3 geteilt wurden, z.B. Patient Nr. 1, Nr. 2 und Nr. 3. Dadurch wurde der erste Punkt der Trendkurve festgelegt. Der zweite Punkt ergab sich, indem die Häufigkeitswerte der Patienten Nr. 2, Nr. 3 und Nr. 4 addiert wurden und durch 3 geteilt wurden etc..

Diese Trendkurve (Abb. 14 b, S. 88) schaltet zufällige Schwankungen aus und zeigt deshalb einen geglätteten Verlauf ohne die Ausschläge nach oben und unten der Kurve mit den absoluten Häufigkeiten (Abb. 14 a, S. 88).

Die Analyse dieser Trendkurve zeigt einwandfrei, daß die Wahrscheinlichkeit, eine HL zu bekommen, auch bei diesem Krankengut mit zunehmendem Alter geringer wird.

C. 3. c) Zusammenhang statomotorische Fähigkeit/Hüftluxations-Tendenz

Dieser Punkt beurteilt den Entwicklungsstand der 171 Kinder mit Hüftluxation, ihre tatsächlichen statomotorischen Fähigkeiten bzw. ihr motorisches Defizit zum Zeitpunkt des Auftretens von Subluxation oder Luxation. Ob dieser jeweilige Entwicklungsstatus als ätiologischer Faktor für die HL bei unseren Patienten von Bedeutung ist, soll herausgestellt werden.

Als grobes Einteilungsschema wurde die Aufteilung in

gehfähige Patienten

kriechfähige Patienten

nicht kriechfähige Patienten

verwendet.

Von den 171 zu beurteilenden Krankenblättern waren 11 nicht auswertbar.

Getrennt aufgeführt wurden 5 Kinder mit sogenannter kombinierter Hüftluxation, d.h. gleichzeitiger spastischer Hüftverrenkung der einen Hüfte und dysplastischer Luxation der anderen Seite. Der Einfluß der dysplastischen Verrenkung auf Statik und Motorik dieser Kinder läßt sich nicht sicher von dem durch die spastische Hüftluxation verursachten trennen.

Bei Eintritt der Subluxation oder Luxation waren von den beurteilbaren 160 Patienten

23 Kinder gehfähig (14 %) mit unterschiedlichen Möglichkeiten:

12 der 23 Kinder gingen frei, 9 mit Unterstützung und 2 Kinder mit Stockstützen.

59 Kinder konnten nur kriechen (36 %) und

78 Kinder waren nicht einmal in der Lage zu kriechen (48 %). Siehe Abb. 15.

Von den 5 Kindern mit spastischer und gleichzeitiger dysplastischer Luxation konnte 1 frei gehen, 2 nur kriechen und die beiden anderen Kinder nicht einmal kriechen.

☐ = frei gehfähig

▨ = nur kriechfähig

≡ = unfähig zu kriechen

160 Kinder mit HL
davon

78 Kinder (48%)

59 Kinder (36%)

23 Kinder (14%)



Abb. 15: Bedeutung der statomotorischen Fähigkeiten für die Entstehung der Hüftluxation

C. 3. d) Beziehung Hüftoperations-Ergebnis/postoperativer statomotorischer Fortschritt

Operative Behandlung erhielten aus unserem Erfahrungsgut von 171 Patienten mit Hüftluxation 64 Kinder (38 %).

Bezogen auf die beteiligten Hüftgelenke wurden von 244 luxierten Hüften 104 operativen Eingriffen unterzogen (42 %).

Insgesamt führten wir an diesen 64 Patienten 155 Operationen aus, davon 107 Weichteil-Eingriffe und 48 kombinierte Weichteil- und Knochen-Operationen.

Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der 1. Operation betrug 6 Jahre.

Osteotomien fanden in der Mehrzahl der Fälle um das 8. Lebensjahr statt.

Die Nachuntersuchung wurde in der Klinik im Mittel 3 Jahre nach dem Operationstermin vorgenommen.

Die gewählte Einteilung in "befriedigende" und "unbefriedigende" Hüftbefunde zur Beurteilung des operativen Erfolges richtet sich nach röntgenologischen Kriterien, die den Krankengeschichten entnommen wurden. Sie erfolgt in Anlehnung an einen "Vorschlag zur Einteilung der Endergebnisse der Behandlung der angeborenen Hüftverrenkung" nach LINDEMANN (1949), siehe Tab. 2, S. 85.

Zum "befriedigenden" postoperativen Befund vorher subluxierter oder luxierter Hüften gehört demnach eine annähernd normale Hüftkopf-Pfannen-Beziehung. Der Femurkopf muß zu wenigstens zwei Dritteln bedeckt sein.

Ausreichende Zentrierung des Hüftkopfes trotz weiterhin bestehender Steilstellung des Schenkelhalses ließ diese "befriedigende" Wertung ebenfalls zu.

Der Pfannenaufbau wurde in den Unterlagen selten beachtet. Er spielt bei der spastischen Hüfte eine geringere Rolle als bei der dysplastischen.

Das funktionelle Ergebnis, d.h. die Hüftbeweglichkeit, war bei zufriedenstellendem Hüftbefund meist auch günstig.

Entsprechend zeigen postoperativ "unbefriedigende" Hüftgelenke nach wie vor einen schlechten Kopf-Pfannen-Kontakt. Der Femurkopf ist meist nur noch zur Hälfte oder weniger überdacht.

Bei Beurteilung des Pfannenaufbaus fanden sich in 3 Fällen die Angaben "Sekundär-Pfanne", "sehr flache Pfanne", "Pfanne fehlt völlig". An Veränderungen am Aufbau des coxalen Femurendes fiel eine Kopfnekrose rechts 5 Monate nach Derotations-Varisierungs-Osteotomie auf.

Als schlechtestes Behandlungs-Resultat galten Fälle von postoperativen Rezidiv-Luxationen.

Auswertung

Bei 11 der 64 operierten Kinder konnten die Angaben zum Entwicklungsstand nicht sicher verwendet werden.

1. Eine postoperative Zunahme statomotorischer Aktivitäten zeigten 16 der restlichen 53 operierten Kinder:

Von 3, vor der Operation nicht sitzfähigen Kindern, konnte ein Kind nachher stehen und 2 Kinder mit Unterstützung gehen (3 und 9 Jahre nach dem Eingriff).

Von 2 präoperativ mit Unterstützung sitzenden Kindern saß das eine nach der Operation frei, das andere ging allein mit Unterarm-Stützen.

5 vorher frei sitzende Patienten gingen postoperativ mit Unterstützung.

Ein vor dem Eingriff stehfähiges Kind konnte danach alleine gehen.

Von 5 Kindern, die vor der Operation mit Unterstützung gehen konnten, liefen hinterher 2 wesentlich besser und 3 allein mit Unterarm-Stockstützen.

- a) "Befriedigende" postoperative Hüftbefunde boten 8 dieser 16 Kinder mit Entwicklungszuwachs.
- b) "Unbefriedigende" Ergebnisse fanden sich bei 4 der 16 Kinder:

2 der 4 Kinder bekamen nach erfolgreicher Varisierung eine Reluxation (nach 2 und 7 Jahren).

Bei einem Patienten verschlechterte sich die Lateralisation zur Subluxation.

Ein Fall einer postoperativen Coxa vara von 90 Grad lernte frei zu sitzen, während das Gehen sehr erschwert war. Die geplante Aufrichtungs-Osteotomie wurde nicht durchgeführt.

Nicht beurteilbar blieben bezüglich ihrer Hüftverhältnisse 4 von diesen 16 Patienten.

- 2. Keinen postoperativen motorischen Entwicklungszuwachs wiesen 37 der 53 Patienten auf.

- a) Zufriedenstellende Hüftgelenksverhältnisse ergaben sich bei 5 der 37 Kinder.
- b) Unbefriedigende Resultate zeigten 16 Patienten:

Bei 5 der 16 Fälle folgte postoperativ eine Seitenumkehr des Hüftbefundes. Die nicht behandelte, vorher zufriedenstellende Hüfte geriet in Luxationsstellung (bei 2 Patienten nach 2 Jahren, bei weiteren 2 nach 1 Jahr und bei 1 Kind nach 9 Jahren). 3 dieser 5 Patienten hatten nur Weichteil-Eingriffe erhalten, die beiden anderen eine Kombination von Weichteil- und Knochen-Operation.

Alle 5 Kinder konnten überhaupt nicht sitzen.

3 der 16 Patienten entwickelten nach kombinierter Weichteil- und Knochen-Operation eine Reluxation (2 Kinder nach 2, 1 Kind nach 8 Jahren).

Eines dieser 3 Kinder hatte wegen Nachlässigkeit der Mutter keine Übungsbehandlung mehr erhalten.

Das 2. Kind war nicht einmal sitzfähig geworden.

Beim 3. Kind stellte sich zum Luxations-Rezidiv zusätzlich eine Verrenkung der nicht operierten Hüfte ein. Wegen schwerer Debilität war dieser Patient seit 6 Jahren zum Rollstuhlfahrer trainiert worden.

Eine Hüftkopfnekrose rechts komplizierte 5 Monate nach einer Derotations-Varisierungs-Osteotomie den Operationserfolg.

Nicht auswertbar hinsichtlich des Hüftergebnisses waren weitere 16 der 37 Kinder ohne verbesserte statisch-motorische Möglichkeiten.

Graphische Darstellung zu Punkt C.3.d) siehe Abb. 16, S. 95.

Beziehung Hüftoperations-Ergebnis/postoperativer statomotorischer Fortschritt

Gesamtzahl= 64 operierte Kinder , davon:

	11	bei 11 der 64 operierten Kinder konnten die Angaben zum Entwicklungszustand nicht verwendet werden
8=befriedigende post-operative Hüftbefunde	8	16 der 64 operierten Kinder zeigten eine postoperative Zunahme statomotorischer Aktivitäten
4=unbefriedigende Ergebnisse	4	
4=nicht beurteilbar	4	
5=zufriedenstellende Hüftgelenksverhältnisse	5	keinen postoperativen motorischen Entwicklungszuwachs wiesen 37 der 64 Patienten auf
16=unbefriedigende Resultate	16	
16=Nicht auswertbar hinsichtlich des Hüftergebnisses	16	

Abb. 16: Beziehung Hüftoperations-Ergebnis/postoperativer statomotorischer Fortschritt

C. 3. e) Ergebnisse hüftverbessernder Operationen in Beziehung zum
röntgenologischen Ausgangsbefund

Hängt der Behandlungserfolg hüftverbessernder Operationen vom Ausmaß der Hüftdeformierung ab?

Untersuchungsgut war wieder die Gruppe der 64 operierten Patienten mit Hüftluxation.

13 Krankenblätter mußten hier vernachlässigt werden.

78 Hüftgelenke von 51 Patienten erhielten insgesamt 136 operative Eingriffe, davon 99 Weichteiloperationen und 37 knöcherne Eingriffe.

Die Feststellung des Ausmaßes der Hüftgelenks-Deformität wurde aus den Krankengeschichten übernommen.

Die Behandlungs-Ergebnisse teilten sich in "gebesserte", "nicht gebesserte" und in "verschlechterte" Hüftbefunde.

Die Zuteilungskriterien zu diesen 3 Gruppen entsprechen wie in Punkt C.3.d) grundsätzlich den Vorstellungen LINDEMANNs (1949) vom "Heilungsbegriff" der angeborenen Hüftverrenkung (Tab. 2, S. 85). "Gebesserte" Hüften sind demnach solche mit annähernd normalen Kopf-Pfannen-Verhältnissen postoperativ und positivem funktionellem Ergebnis.

"Nicht gebesserte" Hüftbefunde lassen nach dem Eingriff keine Veränderung der Lagebeziehungen erkennen.

Nach der Behandlung "verschlechterte" Hüftgelenke weisen fortschreitende Deformierung, rezidivierende Luxation oder ungünstige funktionelle Resultate auf.

Unter den 78 operierten beurteilten Hüften (51 Patienten) wurde als röntgenologischer Ausgangsbefund

1. die Lateralisation bei 9 Hüftgelenken (5 Patienten) diagnostiziert.

Gebessert zeigten sich postoperativ 6 Hüften, 3 verschlechterten sich durch weitere Zunahme der Deformierung zur Subluxation.

2. a) Von den 44 Subluxations-Hüften ergaben sich nach der operativen Behandlung bei 33 Hüftgelenken günstige Auswirkungen auf die Gelenkkongruität. Die Subluxation konnte beseitigt werden.

Bei 3 dieser gebesserten Fälle trat aber eine Störung der primär für normal befundenen Hüfte auf. Es entstand einmal eine Subluxation und 2 mal eine Luxation der nicht behandelten Seite.

- b) Keine postoperative Besserung wurde bei 11 der 44 subluxierten Hüften erzielt.

3. Im Stadium der Luxation zum Operations-Zeitpunkt wurden 25 der 78 Hüftgelenke befunden.

- a) Nach der Behandlung als "gebessert" beurteilt wurden 11 Hüften. Laut Definition entspricht dies der Luxations-Beseitigung.

Ein Kind entwickelte dabei eine Luxation an dem ursprünglich nicht betroffenen Gelenk.

- b) Weitere 11 Hüften erhielten die Bewertung "nicht gebessert". Die Entwicklung einer kontralateralen Verrenkung wurde hier 3 mal beobachtet.

- c) In 3 Fällen luxierte nach erfolgreicher Varisierung und Reposition die betreffende Hüfte erneut und erhielt somit die Bewertung "verschlechtert".

Graphische Darstellung von Punkt C.3.e) siehe Abb. 17, S. 99.

Bei Addition der postoperativ gebesserten Hüftgelenke aus den Gruppen Lateralisation, Subluxation und Luxation ergibt sich die Zahl 50, bei Zusammenfassen aller nicht gebesserten Hüften aus diesen 3 Gruppen eine Anzahl von 22 Hüftgelenken und damit 6 insgesamt verschlechterte Befunde (Abb. 18, S. 99).

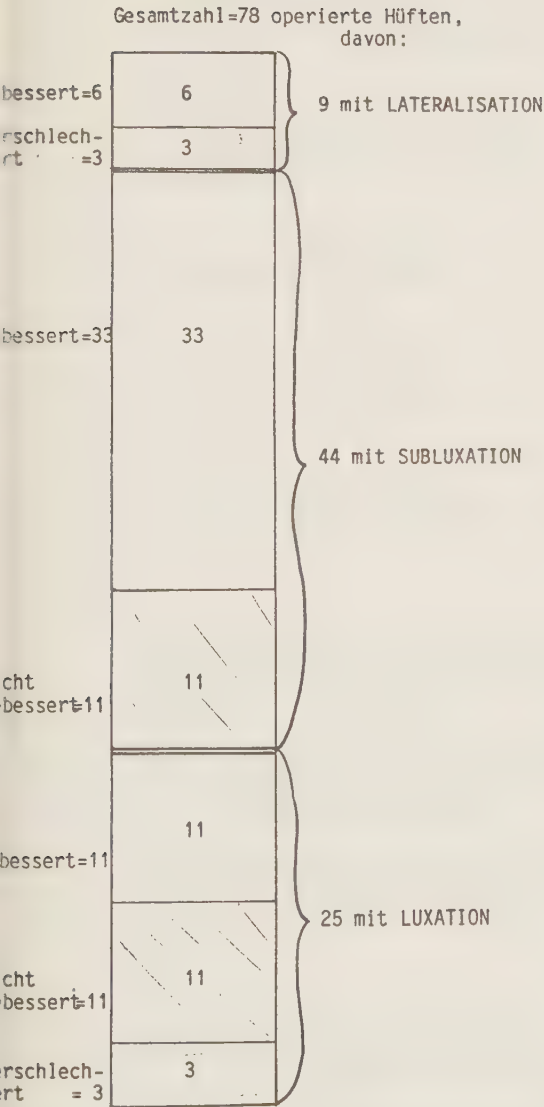


Abb. 17: Beziehung Hüftoperations-Ergebnis/
röntgenologischer Ausgangsbefund

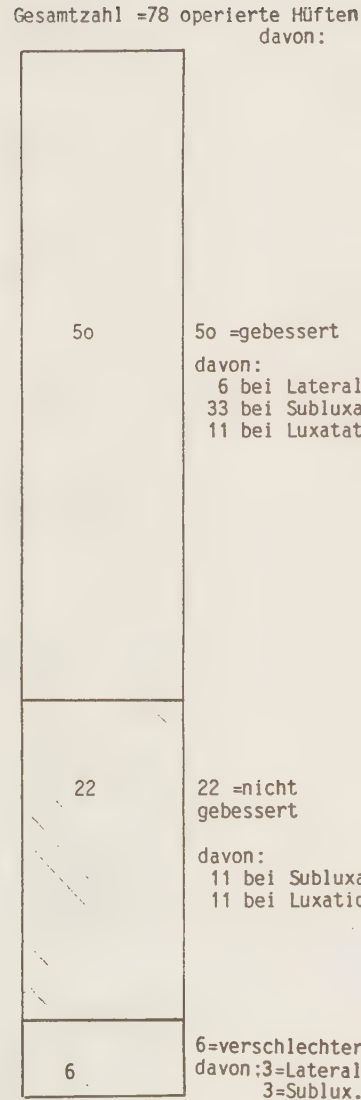


Abb. 18: Gesamtergebnis hüftverbes-
sernder Eingriffe

C. 3. f) Beeinflussung der statomotorischen Entwicklung durch
hüftverbessernde knöcherne Eingriffe

Für diese Untersuchung wurden aus den 64 operierten Kindern mit Hüftluxation nur diejenigen ausgewählt, die Eingriffen am Knöchensystem unterzogen wurden neben den üblichen weichteil-entspannenden Maßnahmen.

Von den in Frage kommenden 39 Patienten konnten 37 ausgewertet werden.

Insgesamt erhielten diese 37 Kinder nach der vorausgehenden Weichteil-Entspannung 61 Knochen-Operationen.

Haben prä-operativ gehunfähige Kinder berechnigte Chancen, durch derartige Eingriffe eher auf die Beine zu kommen?

1. Bei allen ausgewerteten Fällen von 37 erkrankten Kindern wurde ein einziger Fall einer Jugendlichen mit einseitiger Subluxation als "wesentlich gebessert" beschrieben.

Im Alter von 14 Jahren hatte sie eine ein-seitige Derotations- und Varisations-Osteotomie mit Beckenosteotomie erhalten.

Sie konnte vor dem Eingriff mit Unterstützung gerade ein wenig gehen und war bei der Nachkontrolle ein Jahr nach der Operation frei geh-fähig.

2. 9 der 37 Kinder lernten postoperativ mit Unterstützung zu gehen. Keines von ihnen konnte vorher ohne Unterstützung stehen.

Eines dieser 9 Kinder verlor ein Jahr später seine Gehfähigkeit wieder, als epileptische Anfälle seine körperliche und seelische Situation zusätzlich komplizierten.

Nach dem Schweregrad der Hirnschädigung teilen sich diese 9 postoperativ erfolgreich verlaufenen Fälle in 5 Kinder mit der Diagnose Diplegie, 3 Tetraplegien und 1 Fall von Triplegie.

Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt des Eingriffs war 7 Jahre (mit einer Spanne von 4-9 Jahren).

Bei 6 der 9 Kinder bestand eine ein-seitige Subluxation, 3 wiesen eine Luxation auf.

Zur Anwendung kam nach der üblichen Muskelentspannung in 3 Fällen eine Beckenosteotomie und 6 mal nur eine derotierende und varisierende Osteotomie.

Der Zeitraum zwischen Eingriff und Überprüfung des Operationsergebnisses betrug durchschnittlich 3 Jahre (von einem bis maximal 10 Jahre).

3. Mit 27 Kindern zeigte der größere Teil der 37 Patienten nach Knochen-Operationen keinerlei postoperativen statomotorischen Entwicklungszuwachs.

22 der Kinder konnten vor dem Eingriff nicht frei stehen und standen hinterher ebensowenig.

5 der 27 Patienten, die präoperativ gerade mit Unterstützung einige Schritte machten, verhielten sich nachher eher noch unbeholfener.

Für 8 der 27 Operierten mit erfolglosem Verlauf verringerten sich in den folgenden Jahren die Entwicklungs-Möglichkeiten zunehmend. Sie wurden zu Rollstuhlfahrern trainiert (im Durchschnitt 4 Jahre nach der Behandlung).

Bei der Diagnoseverteilung dieser 27 Kinder mit ungünstigen Aussichten überwiegen mit 16 Fällen die Tetraplegien, gefolgt von 11 Diplegien.

Das durchschnittliche Operations-Alter lag bei 8 Jahren, der Abstand zwischen Behandlung und Nachuntersuchung bei 3 Jahren.

Nach dem Ausmaß der Hüftgelenks-Deformierung wiesen 15 von 27 betroffenen Kindern eine Luxation (11 mal ein-seitig, 2 mal beidseitig) und 12 Kinder eine Subluxation auf (8 mal ein-seitig, 2 mal beidseits).

Die operative Behandlung bestand bei 2 Patienten in alleiniger Beckenosteotomie, bei 6 Kindern in Beckenosteotomie nach vorausgegangener Derotation und Varisierung.

Die derotierende, varisierende und verkürzende Osteotomie als einzige Maßnahme wurde bei 18 der kleinen Patienten angewendet, eine Azetabuloplastik in einem Fall zusätzlich.

Postoperativ luxierte bei 2 Kindern die ursprünglich normale Hüfte.

Bei einem Kind kam 5 Monate nach der Behandlung eine komplizierende Hüftkopfnekrose zum Vorschein (nach alleiniger Derotations-Varisations-Osteotomie).

Eine Reluxation der varisierten Hüfte trat bei 3 Patienten nach 3, 4 und 7 Jahren ein (2 mal nach Derotations-Varisations-Osteotomie, 1 mal nach zusätzlicher Beckenosteotomie nach SALTER).

Graphische Darstellung von Punkt C.3.f), siehe Abb. 19.

Zahl der Kinder
nach knöchernen Eingriffen

-  = wesentlich gebesserte
Gehfähigkeit
-  = postop.gehfähig
-  = postop. ohne statomotor.
Fortschritt
-  = Rollstuhlfahrer

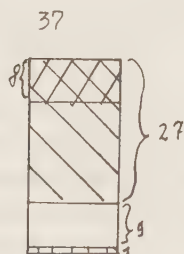


Abb. 19: Statomotorische Entwicklung nach hüftverbessernden
knöchernen Eingriffen.

Manche Ärzte erhoffen sich durch Beseitigung der Hüftgelenks-Deformierung mit derartigen Eingriffen vor allen Dingen einen postoperativen Entwicklungs-Fortschritt.

Sie sind häufig der Ansicht, ihre bewegungsgestörten kleinen Patienten würden vor allem der luxierten Hüften wegen ungenügend stabilisieren und deshalb nicht auf die Beine kommen.

Bekanntlich kann die Hüftluxation ein koordiniertes Gehen unmöglich machen, aber das Problem des statischen Funktionsmangels dieser Kinder ist in ihrer verzögerten Entwicklung zu sehen.

Wiederum sind die Ergebnisse als vorläufig anzusehen, da die Nachuntersuchung durchschnittlich 3 Jahre nach dem Eingriff stattfand und Veränderungen nach Osteotomien noch nach 4-5 Jahren möglich sind (FELDKAMP 1974/1976).

D DISKUSSION

Die stark differierenden Häufigkeitsangaben der spastischen Hüftluxation in der Literatur wurden mit der Art bzw. der Auswahl des Beobachtungsgutes erklärt.

Es ist verständlich, daß gerade Kliniken mit Spezialisierung auf dem Gebiet der zerebralen Bewegungsstörung für neurologisch und entwicklungsmäßig schwerer betroffene Patienten die Betreuung übernehmen. Bekanntlich ist diese Gruppe besonders luxationsbedroht und liefert daher eine größere Konfrontationsmöglichkeit mit der Hüftluxation (HL) als das weniger betroffene Patienten-Kollektiv an "normalen" Kliniken.

Von den untersuchten 1362 Patienten stellen die 171 Fälle (= 12 % von 1362) mit HL einen vergleichsweise noch geringen Anteil dar. Davon ist bei 5 Patienten eine Lateralisation, bei 101 Patienten eine Subluxation (= 7 % von 1362 oder 59 % von 171) und bei 79 Patienten eine Luxation (= 6 % von 1362 oder 46 % von 171) festzustellen, wobei Mehrfachnennungen vorkommen.

Bei Betrachtung der betroffenen Hüften ergibt sich folgendes Bild: Von den insgesamt 2724 untersuchten Hüften der 1362 Patienten weisen 244 Hüften (= 9 % von 2724 Hüften) eine Luxation auf. Von diesen 244 luxierten Hüftgelenken gehören

- 9 Hüftgelenke zur Gruppe der Lateralisation,
- 131 Hüftgelenke (= 4 % von 2724 untersuchten Hüftgelenken oder 53 % von 244 luxierten Hüftgelenken) zur Gruppe der Subluxation und
- 104 Hüftgelenke (= 3 % von 2724 untersuchten Hüftgelenken oder 42 % von 244 luxierten Hüftgelenken) zur Gruppe der Luxation.

Mit 90 Fällen von Tetraplegien (= 57 % der 171 Fälle mit HL) stellen die Schwerbehinderten den größten Anteil an der Hüftluxation.

Einerseits muß an der ORTHOPÄDISCHEN POLIKLINIK MÜNCHEN, in der schwerpunktmäßig Patienten mit Zerebralparese behandelt werden, auch das luxationsgefährdete Patientengut erwartet werden. Andererseits gilt das angegliederte SPASTIKER-ZENTRUM als Modell für eine optimale Therapie-Form, bei der eine kombinierte individuelle Übungsbehandlung und die Wahl geeigneter orthopädischer Hilfsmittel und Apparate schon von vorneherein auf die Prophylaxe einer möglichen Hüftluxation abzielen - in Verbindung mit rechtzeitigen operativen Maßnahmen. So wird beispielsweise die Adduktor-Tenotomie möglichst frühzeitig ausgeführt, um die Kinder auf die Beine zu bringen und durch Förderung normaler Formfaktoren am proximalen Femurende beim Gehakt luxationsverhütend zu wirken. Ebenso dürfte die geringe Anzahl fortgeschrittener Luxationsgrade für den Erfolg dieser gesamttherapeutischen Bemühungen sprechen. So liegt bei den 171 Fällen mit HL nur bei 11 Patienten eine Luxation II. Grades und nur in 4 Fällen eine Luxation III. Grades vor.

Die Minderheit von nur 9 lateralisierten Hüften als Vorstadium der Subluxation, in dem der Hüftkopf zwar seine normale Position verlassen hat, aber meist noch zu zwei Dritteln vom Pfannendach bedeckt ist, erfordert unbedingt weitere Verlaufsbeobachtung. Die Operationsindikation in diesen Fällen ist umstritten.

Autor	Anzahl der untersuchten Patienten (Pat.) bzw. Hüftgelenke (HG)	Luxations-(Lux.) bzw. Subluxations-(Sublux.)- Häufigkeit in %
GHERLINZONI u. MATHEWS (1953, zit. n. PHELPS 1957 u. THOM 1961).	2600 Pat.	4,6 % u. 2,6 % Lux.
TACHDJIAN u. MINEAR (1956)	590 Pat.	4,24 % Lux.
PHELPS (1957)	Keine Angaben	17 % Lux.
THOM (1961)	142 HG	12 % sublux. HG 4,2 % lux. HG
BAKER (1962)	129 Pat.	16,2 % sublux. HG 12 % lux. HG
POLLOCK (1962)	Keine Angaben	5 % Lux.
GÖB (1957) (1965)	564 Pat., 830 Pat.	5,67 % Lux. 5 % Lux.
VOJTA (zit.n. M. Lange 1965)	104 Pat.	12 % Lux.
SAMILSON (1972)	987 Pat.	28 % Lux.
SHARRARD (1975)	36 Pat. (72 HG)	a) nach alleiniger kon- servativer Therapie: 28 % Sublux. 11 % Lux.
	69 Pat. (134 HG)	b) nach konservativer u. operativer Therapie: 13 % Sublux. Keine Lux.

Tab. 4: Die Häufigkeit der Hüftluxation (HL) in der Literatur

Die Angaben zur Altersabhängigkeit der spastischen Hüftluxation müssen bei Auswertung von Krankengeschichten das Problem berücksichtigen, daß Zeitpunkt der Luxation und Zeitpunkt der Diagnose der Luxation nicht übereinstimmen müssen, sondern im Gegenteil erheblich differieren können.

Nach der absoluten Häufigkeits-Kurve (Abb. 14 a, S. 88) ereigneten sich bei unseren Patienten die meisten Hüftverrenkungen bei den 2-7 jährigen Kindern mit Häufigkeits-Spitze zwischen 6. und 7. Lebensjahr. Diese Ergebnisse entsprechen grundsätzlich den Literatur-Angaben.

Einem steilen Abfall bis zum Alter von 9 Jahren folgen Frequenzanstiege der HL im 10., 13. und ein geringerer noch im 16. Lebensjahr. Danach fällt die Kurve endgültig.

Da dieses erneute Auftreten der Hüftverrenkung in die Zeit beginnender bzw. bestehender Pubertät fällt, könnte es über einen zunehmend gesteigerten Muskeltonus als somatischem Ausdruck der noch anfälliger gewordenen psychischen Belastbarkeit des instabilen Zerebralparetikers zu deuten sein. Außerdem geht die Pubertätsphase meist mit einer wesentlichen Gewichtszunahme einher mit der Folge statischer Mehrbelastung und zunehmender Schwerfälligkeit der Kinder. Das Gehen wird erschwert, weswegen die Kinder häufig bevorzugt ungünstige Sitzhaltungen einnehmen oder sich kriechend fortbewegen und somit die Luxationsneigung fördern.

Die Pubertätszeit bedeutet stets eine Gefährdung des vorläufigen Ergebnisses.

Der früheste Fall des Kindes mit Luxation im 4. Monat bei Entwicklungs-rückstand nach Krankenblattangabe der ORTHOPÄDISCHEN KLINIK läßt differentialdiagnostisch an eine dysplastische Hüftverrenkung denken. Die Möglichkeit einer spastischen Hüftluxation innerhalb des 1. Lebensjahres wird in der Literatur erwähnt, aber als Ausnahme bewertet. LINDEMANN (1963) beobachtete ebenfalls einen Fall von Subluxation im 4. Monat.

Während bei kompletten dysplastischen Hüftverrenkungen Mädchen 6 mal häufiger als Jungen betroffen sind, fand sich entsprechend der Ätiologie der spastischen Hüftluxation keine Geschlechtsbevorzugung.

Namhafte Autoren sind sich einig darin, daß für eine altersentsprechende physiologische Entwicklung des oberen Femurendes eine frühzeitige Körperbelastung entscheidend ist.

Ein normaler Schenkelhalswinkel wurde als Folge eines Gleichgewichts-Zustandes von Adduktoren und Abduktoren und von Außen- und Innenrotatoren erkannt, der "Gehakt als varisierendes Moment (MAU 1954)" bezeichnet.

Die spastische Hüftluxation gilt als bevorzugte Komplikation schwerer geschädigter Patienten mit Zerebralparese, die in ihrer somatischen Entwicklung meist erhebliche Rückstände aufweisen. Verschiedene Autoren konnten in ihren Untersuchungen das Ausmaß der motorischen Behinderung als einen ätiologischen Faktor der Hüftverrenkung darstellen.

Die Untersuchungs-Ergebnisse an unseren Patienten mit Hüftluxation entsprechen im wesentlichen diesen Erkenntnissen.

Je unreifer die Kinder waren, je weiter entfernt in ihrer Entwicklung von der Geh-Fähigkeit und damit der Möglichkeit, das obere Femurende im Sinne einer Varisation durch Druck- und Zugkräfte zu formen, um so größer war die Luxations-Häufigkeit.

Von den ausgewerteten 160 Patienten waren nach ihrem Entwicklungszustand zum Zeitpunkt der Luxation 48 % nicht kriech-fähig, 36 % konnten kriechen und 14 % der Kinder wiesen unterschiedliche Grade der Gehunfähigkeit auf: 12 der 23 Patienten gingen frei, 9 mit Unterstützung und 2 mit Stockstützen.

Im Zusammenhang mit diesen Ergebnissen, entsprechend der bekannten Tatsache, daß "eine Hüfte, die nicht unter Funktion kommt, luxiert (GÖB, STOTZ)", soll auf ein spezielles therapeutisches System zur Übungsbehandlung der zerebralen Bewegungsstörung, das im Literatur-Teil bereits erwähnt wurde, näher eingegangen werden. Die ENTWICKLUNGSKINESIOLOGISCHE BEHANDLUNG der zerebralen Bewegungsstörung nach VOJTA (1965, 1968, 1970, 1972, 1973) widerspricht in ihren Grundlagen diesen wichtigen Erkenntnissen. Die behandelten Kinder werden nicht nach dem Prinzip des Stabilisierens auf die Beine gestellt.

Das "Reflex-Kriechen" und "Reflex-Umdrehen" als Bahnungssysteme menschlicher Fortbewegung sollen in der Behandlung pathologischer motorischer Entwicklung von grundsätzlicher Bedeutung sein. Tonische Reflexe, z.B. beim Reflex-Umdrehen die tonischen Nacken-Reflexe (ATNR, STNR), stellen in VOJTAs System ein "Sprungbrett" dar, von dem aus unter propriozeptiver Reizung - ausgehend von der Brustzone - normale physiologische Bewegungsabläufe auftreten sollen. Jedes Hinstellen eines zerebralphoretischen Kindes, bei dem die tonischen Reflexe vorherrschen, wird als direkte Schädigung mit Folge zunehmender Fixierung der pathologischen Symptomatik angesehen.

Im Gegensatz zu VOJTAs Ansichten betont BOBATHs METHODE im Prinzip die Unterdrückung dieser vorgefundenen Reflexmechanismen durch Anwendung sogenannter "reflexhemmender Stellungen (reflex inhibiting postures)".

Andererseits werden aber gleichzeitig auch wichtige normale Reflexmechanismen wie Stellungs-Reflexe und Gleichgewichts-Reaktionen gefördert und entwickelt.

Man könne und dürfe vom bewegungsgestörten Kind keine normale Bewegung erwarten, solange diese primitiven Reflexe vorherrschen. Es ist Aufgabe der Entwicklungs-Behandlung, die Voraussetzungen dafür zu schaffen (TREBES 1968).

K. BOBATH (1969) weist auf die Gefahr hin, die der Gebrauch der tonischen Reflexe und ihrer anormalen Synergien für funktionelle

Tätigkeiten mit sich bringt: im Laufe der Zeit entstehen Haltungs- und Bewegungsformen, die zur Entwicklung von typischen Kontrakturen und Deformitäten führen. Beispiele dafür sind die Beugekontraktur der Hüften, die Subluxation und die Luxation.

Im Hinblick auf die Entstehung einer Hüftbeugekontraktur warnt BOBATH gerade vor der Anwendung zu häufigen Kriechens bei der Entwicklungs-Behandlung.

Dagegen wirke frühes Hinstellen luxations-verhindernd durch Förderung normaler Hüftgelenksverhältnisse.

FLEHMIG (1970) u. KÖNG (1963, 1965, 1966, 1967) schließen sich der Meinung an, daß die Reaktionen des frühen Säuglingsalters eine normale koordinierte Bewegung des Kindes einschränken oder verhindern.

Die BOBATHs gehen bei der Förderung der wichtigen statisch-motorischen Entwicklung des Kindes nach ganz bestimmten Grundsätzen vor: wichtig ist zunächst die Stabilisierung des Kopfes. Dabei beginnt man mit dem Heben des Kopfes aus der Bauchlage. Die Kopfkontrolle ist eine grundsätzliche Voraussetzung zur Einleitung aller Tätigkeiten gegen die Schwerkraft in der Bauch- und Rückenlage.

Für VOJTA (1972, 1973) ist es im Unterschied dazu nicht nötig, auf die Kopfkontrolle besonders zu achten, da sich diese aus der Behandlung von selbst ergebe.

Der Physiotherapeut H. MÜLLER (1970, 1971, 1973, 1974) sieht nach eigenen Erfahrungen und Beobachtungen in der "Reizgriff-Therapie" VOJTAS nicht zu unterschätzende Gefahren und Probleme. Die frühzeitige Konfrontation des Kindes mit dem Fußboden, d.h. aktive Auseinandersetzung mit der Erdanziehungskraft und das Erlernen des spontanen Umdrehens sowie der niederen Lokomotionen werden verhindert, das Erlernen der Selbstaufrichtung wird unmöglich gemacht. Dabei werden erst der horizontale Fußboden oder eine ebene Fläche und die Bewegungsfreiheit als notwendige Voraussetzungen angesehen, unter denen sich spontane Motorik zu sinnvollen Bewegungsabläufen entwickeln und wandeln kann.

Unter dem Eindruck der bisher besprochenen luxationsfördernden Maßnahmen drängt sich geradezu die Frage auf, ob nicht durch die erzwungenen Bewegungsabläufe von VOJTAS Reflexbewegungs- und Bahnungssystem und der sich daraus ergebenden Problematik Hüft-gefährdende Konstellationen entstehen?

Eine Wertung der Befunde des Untersuchungs-Punktes C 3 d) (Abb. 16, S. 95), der Beziehung zwischen Hüftoperations-Ergebnis und postoperativem statomotorischem Fortschritt, ist nur unter Vorbehalt abzugeben.

Fehlende Angaben zum Entwicklungsstatus bei 11 der 64 operierten Patienten mit HL und nicht vorhandene prä- bzw. postoperative Röntgen-Befunde bei weiteren 20 Patienten (Abstand zur Operation noch zu kurz, Patient nicht mehr erschienen) reduzierten die Zahl der insgesamt noch benützbaeren Krankengeschichten auf 33.

Da nur Langzeit-Ergebnisse, die mindestens 5 Jahre nach dem Operations-Ergebnis erhoben wurden, auch endgültige Resultate darstellen (PHELPS 1957 u. 1959), können sich nach unserem durchschnittlichen Beobachtungs-Zeitraum von 3 Jahren noch Veränderungen ergeben.

Von 53 Kindern mit Subluxation oder Luxation zeigten nach entsprechender operativer Therapie 16 Kinder eine positive Tendenz in ihren statomotorischen Fähigkeiten, 37 Patienten blieben auf der bisherigen Entwicklungsstufe stehen (Abb. 16, S. 95).

Insgesamt wurde bei den Fällen mit fortgeschrittener statomotorischer Aktivität eine größere Anzahl postoperativ befriedigender Hüftgelenke gesehen- beurteilt nach LINDEMANNs (1949) Maßstäben des Heilungsbegriffs (Tab. 2, S. 85).

Die Operations-Ergebnisse bei den 37 Kindern ohne Entwicklungszuwachs blieben überwiegend unbefriedigend.

Bei 13 aller 33 Kinder mit oder ohne Entwicklungsfortschritt gelang die Beseitigung der Subluxation bzw. Luxation und die Beibehaltung des Operations-Erfolges als vorläufiges Resultat nach 3 Jahren.

20 dieser 33 Patienten mit und ohne Entwicklungszuwachs boten unbefriedigende Hüftbefunde nach dem operativen Eingriff:

5 der 20 Kinder entwickelten innerhalb von durchschnittlich 4 Jahren nach der Behandlung eine Reluxation der varisierten Hüfte.

2 dieser 5 Kinder mit Luxations-Rezidiv konnten mit Unterstützung gehen, d.h. obwohl die Hüftgelenke unter Funktion gekommen waren nach der Operation, blieb die Störung des Muskelgleichgewichtes weiterhin bestehen und führte erneut zur Verrenkung.

Die anderen 3 Patienten mit relaxierten Hüften hatten auch durch operative Maßnahmen keinen Funktionsgewinn für ihre Hüftgelenke erhalten: 1 Kind konnte nicht einmal mit Unterstützung sitzen. Ein anderes Kind hatte durch Nachlässigkeit der Mutter die wichtige Übungsbehandlung in der Nachbehandlungs-Periode nicht erhalten. Der 3. Patient, schwer debil, bekam neben der rezidivierenden Verrenkung eine HL der Gegenseite. Er war zu diesem Zeitpunkt seit 6 Jahren Rollstuhl-Fahrer.

Rückschlüsse auf eine gesicherte Abhängigkeit zwischen dem Ergebnis der hüftverbessernden Operation und dem Ausmaß der motorischen Behinderung können aus den bereits genannten Gründen nicht gezogen werden.

Die Tendenz zu unbefriedigenden Operationsergebnissen bei Stagnation der Entwicklung ist jedoch offensichtlich und führt zur Frage der Operations-Indikation in derartigen Fällen:

Eine operative Intervention erscheint dann nicht sinnvoll, wenn in der entscheidenden Nachbehandlungs-Periode vom Kind kein Wille zur Mitarbeit zu erwarten ist oder wenn aufgrund einer ausgeprägten motorischen Retardierung die Chancen gering sind, das Kind jemals auf die Beine zu bringen.

Wie K. BOBATH anhand eigener Erfahrungen zeigen konnte, vermittelt der Intelligenzquotient in vielen Fällen zerebral gelähmter Patienten sehr unsichere Richtlinien in der Voraussage eines Behandlungserfolges, da er keine unbedingt zuverlässige Beziehung zur geistigen Potenz zeigt.

Dies scheint daran zu liegen, daß eine Unterscheidung zwischen einer primären und einer sekundären Demenz als Folge des motorischen Handicaps und der daraus folgenden sekundären Deprivation des Patienten durch die Methodik der Psychologie nicht möglich ist.

Weiterhin stellt BOBATH fest, daß die Beurteilung der Intelligenz eines Patienten durch den Psychologen nur einen Faktor ergibt, d.h., daß oft keine direkte Beziehung besteht zwischen der Steigerung oder Unveränderlichkeit der Intelligenz im Verlaufe der Behandlung und anderen Faktoren wie z.B. sozialer oder emotionaler Verbesserung.

Ohne Kooperationsfähigkeit des Kindes und einem gewissen Maß an Antrieb und Einsichtsfähigkeit versagen auf Dauer auch methodische Übungen und lege artis durchgeführte orthopädische Eingriffe. Statomotorische Fortschritte sind nur durch ein intensives postoperatives Training in befriedigender Weise zu erreichen.

Daraus folgend ergibt sich eine exakte Trennung der Operations-Indikationen:

1. Zum Zwecke der Förderung eines weiteren motorischen Fortschritts (strenge Indikation).
2. Als palliative Maßnahme zur Verminderung des Ausmaßes einer möglichen Schmerzbelästigung durch die Hüftluxation und zur Pflegeerleichterung.

Das heißt, auch bei nicht gehfähigen Kindern muß die Hüftluxation mit allen Mitteln vermieden werden, weil sie die Sitzfähigkeit zusätzlich beeinträchtigt durch Haltungsasymmetrien im Becken-Hüftbereich und daraus resultierender skoliotischer Haltung und progressivem strukturellem Umbau der Wirbelsäule.

Dadurch wird sogar gehaltenes Sitzen im Rollstuhl erschwert (BAUMANN 1973).

Die Sitz-Steh-Gehfähigkeit dieser Gruppe ist keine Vorbedingung für die Operations-Indikation.

ECHTLER (1980) weist in ihrer Dissertations-Arbeit insbesondere auf die Berechtigung der subtrochanteren Abstützungsosteotomie als pflegeerleichternder palliativer Maßnahme hin bei den Fällen, die neben ihrer schweren Spastik zusätzlich durch erhebliche Intelligenz-Defekte beeinträchtigt sind und bei denen der Erfolg rekonstruktiver Operationen dadurch von vorneherein in Frage gestellt ist.

Zerebral und somit motorisch schwer geschädigte Kinder weisen gleichzeitig meist stärkere Intelligenz-Defekte auf und stellen hinsichtlich des Auftretens einer Hüftluxation eine risikobelastete Gruppe dar.

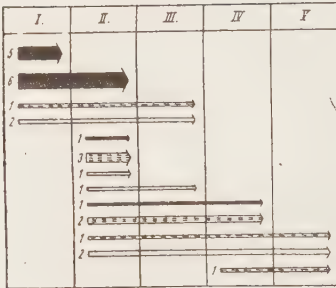
Übereinstimmung besteht darin, daß die Entscheidung zur Operation vom motorischen Status des Kindes abzuhängen hat. Voraussetzungen zum Stehen und Gehen müssen vorhanden sein, um aus der Operation für das Kind einen Nutzen ziehen zu können. Von einer derartigen Behandlungsmaßnahme wird daher abgeraten, wenn nicht zu erwarten ist, daß das Kind jemals zum Stehen gebracht werden kann.

"Entscheidend ist also eine möglichst subtile Abwägung der Relation zwischen dem zu erwartenden Nutzen und den möglichen Gefahren einer unzureichenden oder unter Umständen sogar nachteiligen funktionellen Beeinflussung dieses so außerordentlich komplexen und schwer im einzelnen analysierbaren Geschehens (THOM 1969/1974)."

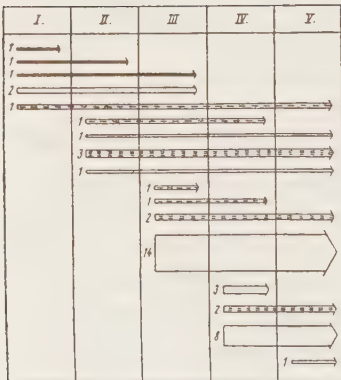
In bestimmten Fällen ist es sinnvoller, ein Kind, das sich bei luxierender Hüfte gerade zum Stehen entwickelt, darin zu fördern (um die statomotorische Entwicklung nicht zu verzögern) und die luxationsgefährdete Hüfte zunächst unberücksichtigt zu lassen (STOTZ, pers. Mitteilung).

Einblick in die geschilderten Zusammenhänge geben folgende graphisch dargestellten Ergebnisse nach SÜTTERLIN und THOM (aus LINDEMANN 1963) und LINDEMANNs Untersuchungsbefunden (Tab. 5-7, S. 115/116).

Tab. 6: Graphische Darstellung der Verbesserung des Gehvermögens von 27 Kindern mit spastischer Di- bzw. Tetraplegie, die innerhalb von 1-4 Jahren durch operative Maßnahmen erreicht wurde. Durchschnittlich wurden 3,5 Operationen pro Patient vorgenommen. Man erkennt bei den di- bzw. tetraplegischen Fällen deutlich, daß im allgemeinen der Intelligenzgrad dieser Kinder stärker beeinträchtigt ist als bei den hemi- und paraplegischen Fällen und daß die Aussichten für eine baldige Erlernung eines selbständigen Geh- und Stehvermögens deutlich ungünstiger sind (LINDEMANN 1963).



Tab. 7: Graphische Darstellung der Verbesserung des Gehvermögens von 44 Kindern mit Hemiplegie und Paraplegie beider Beine (22 Hemiplegiker und 22 Paraplegiker, die innerhalb von 1-4 Jahren durch eine klinische und ambulante umfassende orthopädische Behandlung erzielt wurde). Durchschnittlich wurden bei den hemiplegischen Fällen 1,5 Operationen pro Patient und bei den paraplegischen Fällen 3,3 Operationen pro Patient durchgeführt (Zeichenerklärung siehe Tabelle 5, S. 115) (aus LINDEMANN 1963).



E ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit sind zuerst die Ursachen der Hüftluxation bei Kindern mit Infantiler Zerebralparese dargestellt.

Durch eine gestörte neuromuskuläre Steuerung entstehen Kontrakturen und Fehlstellungen im Bereich der unteren Extremitäten, die eine Veränderung des oberen Femurendes im Sinne einer Coxa valga antetorta als Vorläufer der Hüftluxation bewirken. Betont wird der Zusammenhang zwischen der motorischen Behinderung des Kindes und der Entstehung der Hüftverrenkung. Betroffen sind demnach vor allem schwer behinderte, neurologisch unreife Kinder.

Der eigentliche Luxationsvorgang mit den diagnostischen Kriterien des Störungsausmaßes wurde kurz behandelt.

Die erheblich differierenden Häufigkeitsangaben der Hüftluxation bei der Infantilen Zerebralparese in der Literatur wurden gegenübergestellt.

Ein weitgehend konformes Bild ergab sich bei der Altersabhängigkeit. Das Schwergewicht des literarischen Teils der Arbeit liegt in der Darstellung der Verlaufsform der spastischen Hüftluxation. Im Mittelpunkt der Überlegungen steht das Problem der Luxationsverhütung und der Luxationsbeseitigung unter dem Einfluß konservativer und operativer Maßnahmen.

Durch statistische Auswertungen anhand von 1362 Krankenblättern der ORTHOPÄDISCHEN POLIKLINIK MÜNCHEN wurde eine Häufigkeit der Hüftluxation von 12 % (= 171 Patienten) unter diesen Patienten festgestellt. Dabei traten etwas mehr Fälle von Subluxation auf (101 von 1362) im Vergleich zu Luxationsfällen (79 von 1362).

Innerhalb der Luxation waren es zu mehr als vier Fünfteln Fälle mit HL I. Grades, nämlich 64 Fälle von 79.

Die oben angeführten 1362 ausgewerteten Krankenblätter wurden in sechsfacher Hinsicht untersucht, wobei sich folgende statistische Zusammenhänge erkennen ließen:

- 1) Die errechneten Luxationshäufigkeiten im Untersuchungsgut fallen in den mittleren Bereich der diesbezüglichen Literaturangaben.
- 2) Die Altersabhängigkeit deckt sich mit der aus der Literatur bekannten Verteilung. Auffällig ist lediglich ein vergleichsweise vermehrtes Auftreten dieser Hüftgelenksstörung bei den Altersstufen von 10, 13 und 16 Jahren.

Die HL trat bei den untersuchten Patienten von unter 1 Jahr bis zu 20 Jahren auf, wobei der dichteste Wert bei der Gruppe von ca. 3 bis 8 Jahren lag.

- 3) Es ergab sich ein Zusammenhang zwischen den statomotorischen Fähigkeiten und der Hüftluxations-Tendenz:
Kinder, die nur kriechen konnten, litten relativ häufiger an der Hüftverrenkung als motorisch weiter entwickelte Patienten.
- 4) Die untersuchte Beziehung zwischen Hüftoperations-Ergebnis und postoperativem statomotorischem Fortschritt ließ eine Tendenz zu ungünstigen Operations-Resultaten bei fehlender motorischer Weiterentwicklung nach dem Eingriff erkennen. Entsprechend günstigere postoperative Hüftbefunde zeigten Kinder mit Zunahme ihrer statomotorischen Aktivitäten.
- 5) Bei der Würdigung hüftverbessernder Eingriffe in Beziehung zum röntgenologischen präoperativen Ausgangsbefund waren Operationen an subluxierten Hüftgelenken aussichtsreicher als bei kompletten Luxationen.
- 6) Die oft übersteigerte Hoffnung, gehunfähige instabile Kinder durch knöcherne Eingriffe eher auf die Beine zu bekommen, erwies sich im letzten Punkt der Arbeit als relativ gering.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß

- die Hüftluxation ca. jeden achten Patienten der Untersuchungsgesamtheit betraf,
- vor allem Kinder unter 8 Jahren befallen wurden,
- die Ursachen in den geringen statomotorischen Fähigkeiten gesehen werden und daß darauf aufbauend
- Operationen bei Patienten mit höheren statomotorischen Fähigkeiten aussichtsreicher sind,
- jedes dritte Kind dieser 171 Patienten operiert wurde und von den operierten Hüften (78) ca. zwei Drittel als gebessert angesehen werden konnten,
- genau ein Viertel der hüftverbessernden knöchernen Eingriffen unterzogenen Kinder eine postoperative Zunahme der statomotorischen Fähigkeiten zeigte.

Schlußfolgernd ergibt sich daraus, daß eine hüftverbessernde operative Intervention den Fällen vorbehalten sein sollte, die dadurch eine berechtigte Aussicht auf eine Besserung der motorischen Gesamtsituation erwarten lassen.

Literaturverzeichnis

Alvik (1959): zit.n. Beals, R.K.:

Developmental Changes in the femur and acetabulum in spastic paraplegia and diplegia. Develop.Med.Child.Neurolog. 11, 303 (1969).

Anthonsen, W.:

Treatment of hip flexion contracture in cerebral palsy patients. Acta Orth.Scand. 37, 387 (1966).

Ashley, R.K., Larsen, L.J., and James, P.M.:

Reduction of dislocation of the hip in older children. A preliminary report. J. Bone Joint Surg. 54-A, 3 (1972).

Baker, L.D.:

Discussion, im Ausschluß an Phelps, W.M.: Longterm results of orthopedic surgery in cerebral palsy. J.Bone Joint Surg. 39-A, 53 (1957).

Baker, L.D., and Dodelin, R., and Bassett, F.H.:

Hip pathology in Cerebral Palsy (Paper read at the annual meeting of the Academy of Cerebral Palsy, Los Angeles), Oct. 1959.

Baker, L.D., Dodelin, R., and Bassett, F.H.:

Pathological changes in the hip in cerebral palsy: Incidence, pathogenesis and treatment. A preliminary report. J. Bone Joint Surg. 44-A, 1331 (1962).

Baker, L.D., and Hill, L.M.:

Foot alignment in the cerebral palsy patient. J.Bone Joint Surg. 46-A, 1 (1964).

Baker, L.D., Bassett, F.H., and Dyas, E.C.:

Surgery in the rehabilitation of cerebral palsied patients. Develop.Med.Child.Neurol. 12, 330 (1970).

Bandmann, H.J.: zit.n. v.Lanz, T. u. Hennig, A.:
Rollwirkungen des M.adductor magnus am durchschnittlich geformten
Schenkelbein. Acta Anat. 30, 420 (1957).

Banks, H.H.:

Subluxation and Dislocation of the hip in cerebral palsy (Paper
read at the annual meeting of the American Academy for Cerebral
Palsy), Providence, Rhode Island, 26, 1958.

Banks, H.H., and Green, W.T.:

Adductor Myotomy and Obturator Neurectomy for the Correction of
Adduction Contracture of the hip in Cerebral Palsy. J.Bone Joint
Surg., 42-A, 111, 1960.

Basmaïjan, J.V.:

Muscles alive: Their functions revealed by electromyography.
Baltimore, the Williams and Wilkins Co, 1962.

Batchelor, J.S.:

The surgical treatment of dislocation of the hip in cerebral palsy.
Develop.Med.Child.Neurol., 568, 1966.

Baumann, J.U.:

Operative Behandlung der infantilen Zerebralparesen. Thieme Verlag,
Stuttgart 1970.

Baumann, J.U., Danielcik, J., Häusermann, K. u. Huggenberger, S.:
Experiment Reittherapie. Krankengymnastik 23, 10: 314 (1971).

Baumann, J.U.:

Hip operations in children with cerebral palsy. Reconstr.Surg.
Traumat. 13, 68, 1972.

Baumann, J.U.:

Behandlung drohender Hüftluxation bei infantiler Zerebralparese.
Therapeutische Umschau, Bd. 30, Heft 4, 295 (1973).

Baumann, J.U.:

Orthopädische Betreuung. In: Feldkamp, M. u. Danielcik, I.:
Krankengymnastische Behandlung der cerebralen Bewegungsstörung.
Pflaum-Verlag, München 1974.

Beals, R.K.:

Spastic paraplegia and diplegia. An evaluation of non surgical
and surgical facts influencing the prognosis for ambulation.
J. Bone Joint Surg. 48-A, 827 (1966).

Beals, R.K.:

Developmental changes in the femur and acetabulum in spastic
paraplegia and diplegia. Develop. Med. Child. Neurol. 11, 303
(1969).

Bernbeck, R.:

Die pathologische Femurtorsion und Coxa valga.
Z. Orthop. 78, 303 (1949).

Bernbeck, R.:

Moderne Behandlung der Hüftluxation. Praxis, 12, 189 (1973).

Biesalski, K.:

Die spastischen Lähmungen der Kinder. In: Lehrbuch der Orthopädie.
Hrsg. v. F. Lange, 2. Aufl., Fischer Verlag, Jena 1922.

Billing, L.:

Roentgen examination of proximal femur end in children and adoles-
cents: standardized technique also suitable for determination of
collum-, anteversion-, and epiphyseal angles. Study of slipped
epiphysis and coxa plana. Acta radiol. Suppl. 110, 1954.

Bleck, E.E.:

Management of hip deformity in cerebral palsy. Curr. Pract. Orthop.
Surg. 3, 75 (1966).

Bleck, E.E.:

Postural and gait abnormalities caused by hipflexion deformity in spastic Cerebral Palsy. J.Bone Joint Surg. 53-A, 8 (1971).

Bleck, E.E., and Holstein, A.:

Iliopsoas tenotomy for spastic paralytic deformities of the hip. Paper read at the annual meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. Chicago 1963.

Bobath, B.:

Neurodevelopmental treatment of cerebral palsy. Physiotherapy 242 (1963).

Bobath, B.:

Abnormal postural reflex activity caused by brain lesions. London, William Heinemann Medical Books Ltd., 1965.

Bobath, B.:

The very early treatment of cerebral palsy. Develop.Med.Child. Neurol. 9, 373 (1967).

Bobath, B.:

Abnorme Haltungsreflexe bei Gehirnschäden. Thieme Verlag, Stuttgart 1968, 2. Aufl. 1971.

Bobath, B.:

Motor development; its effect on general development, and application to treatment of cerebral palsy. Physiotherapy, 57, 526 (1971).

Bobath, B. u. K. Bobath: Tonic Reflexes and Righting Reflexes in the Diagnosis and Assessment of Cerebral Palsy. Palsy Rev., 16, 5 (1955).

Bobath, B. u. K. Bobath:

The facilitation of normal postural reactions and movements in the treatment of cerebral palsy. Physiotherapy 50, 246 (1964).

Bobath, K.:

Die Neuropathologie der zerebralen Kinderlähmung und ihre Bedeutung für die Früherkennung und Behandlung. In: Früherfassung und Frühbehandlung, eine Notwendigkeit für spastisch gelähmte Kinder. Verb.Dtsch.Vereine zur Förderung und Betreuung spast. gelähmter Kinder, Düsseldorf 1963.

Bobath, K.:

Die Neuropathologie der infantilen Zerebralparese. In: Diagnose u. Therapie zerebraler Bewegungsstörungen im Kindesalter. Bartmann Verlag, Frechen 1969.

Bobath, K.:

The normal postural reflex mechanism and its deviation in children with cerebral palsy. Physiotherapy, 57, 515 (1971).

Bobath, K. u. B. Bobath:

An analysis of the development of standing and walking patterns in patients with cerebral palsy. Physiotherapy, 48, 144 (1962).

Bobath, K. u. B. Bobath:

The treatment of spastic paralysis by use of reflex inhibition. Brit. J. Phys. Med. 13, 1 (1965).

Carroll, N.C. and Sharrard, W.J.W.:

Long-Term-Follow-up of Posterior Ilipsoas Transplantation for Paralytic Dislocation of the Hip. J. Bone Joint Surg. 54-A, 3 (1972).

Chiari, K.:

Ergebnisse mit der Beckenosteotomie als Pfannendachplastik. Z. Orthop. 87, 14 (1955).

Compere, E.L., Garrison, M., and Fahey, J.J.:

Deformities of the femur resulting from Arrestment of Growth of the Capital and Greater Trochanteric Epiphyses. J. Bone Joint Surg. 22, 909 (1940).

Cooper, W.:

Discussion, im Anschluß an Phelps, W.M.: Prevention of aquired dislocation of the hip in cerebral palsy. J. Bone Joint Surg. 41-A, 447 (1959).

Danielcik, I.:

Krankengymnastische Befunde und Aufgaben bei zerebralen Bewegungsstörungen. In: Feldkamp, M./Danielcik, I.: Krankengymnastische Behandlung der zerebralen Bewegungsstörung. Pflaum-Verlag, München 1974.

Danielcik, I.:

Entwicklungsneurologische Behandlung nach Bobath. In: Feldkamp, M./Danielcik, I.: Krankengymnastische Behandlung der zerebralen Bewegungsstörung. Pflaum-Verlag, München 1974.

Danielcik, I.:

Reiten. In: Feldkamp, M./Danielcik, I.: Krankengymnastische Behandlung der zerebralen Bewegungsstörung. Pflaum-Verlag, München 1974.

Danielcik, I. u. Feldkamp, M.:

Bewegungspädagogik nach Petö. In: Krankengymnastische Behandlung der zerebralen Bewegungsstörung. Pflaum-Verlag, München 1974.

Debrunner, H.U.:

Orthopädisches Diagnostikum. Stuttgart 1978.

Dobler, HJ., Büttner, J., Kemper, D. u. Schmid, F.:

Behandlungsprogramm für Bewegungsstörungen. FdM-Tabellen für die Praxis. Fortschr. Med. 88, 1970. Verlag Fortschritte der Medizin, Dr. Schwappach & Co., Gauting.

Dobler, HJ., Hochleitner, M., Schmid, F.:

Infantile Zerebralparese, Früherkennung u. Frühbehandlung, Fortschritte der Medizin, Dr. Schwappach & Co., Gauting 1971.

Echtler, M.:

Die Abstützungsosteotomie zur Behandlung der Hüftluxation im Kindesalter. Inaug.Diss., München 1980.

Eggers, G.W.N., Evans, E.B.:

Surgery in cerebral palsy. J. Bone Joint Surg. 45-A, 1275 (1963).

Endler, F. u. Rett, A.:

Erfahrungen und Ergebnisse der operativen Behandlung spastischer Zerebralparesen bei Kindern. Verh. Dtsch. Orthop. Ges., 53. Kongr., 1966.

Evans, B.E.:

The Status of Surgery of the Lower Extremities in Cerebral Palsy. Clin. Orthop. 47, 127 (1966).

Feldkamp, M.:

Die Rood-Behandlung neuromuskulärer Dysfunktionen. Krankengymnastik 23. Jhrg. H. 5-6, 147 (1971).

Feldkamp, M.:

Weichteiloperationen an Hüfte, Knie u. Fuß bei spastisch gelähmten Kindern. Krankengymnastik, 25. Jahrg., Nr. 2, 37 (1973).

Feldkamp, M.:

Erfolge und Mißerfolge hüftluxationsverhütender Operationen bei Kindern mit zerebraler Bewegungsstörung. Z. Orthop. 112, 679 (1974).

Feldkamp, M.:

Motorisches Lernen durch Krankengymnastik, insbesondere in der Therapie des zerebralparetischen Kindes. Krankengymnastik, 26, 9, 269 (1974).

Feldkamp, M.:

Hüftsubluxation und -luxation bei Kindern mit zerebraler Bewegungsstörung. Krankengymnastik, 28. Jhrg., H. 11, 366 (1976).

Feldkamp, M.:

Asymmetrische Hüftfehlstellungen bei Kindern mit infantiler Zerebralparese. Möglichkeit der Behandlung durch Gipstechniken. Z. Orthop. 114, 317 (1976).

Feldkamp, M.:

Die Optimalisation der krankengymnastischen Behandlung bei der zerebralen Bewegungsstörung. Krankengymnastik, 30, 11, 480 (1978).

Feldkamp, M. u. Danielcik, I.:

Krankengymnastische Behandlung der zerebralen Bewegungsstörung. Pflaum-Verlag, München 1974.

Feldkamp, M. u. Katthagen, E.W.:

Ergebnisse operativer Korrekturen von Kniebeugekontrakturen bei zerebralparetischen Kindern. Z. Orthop. 113, 181 (1975).

Feldkamp, M. u. Träger, E.:

Hilfsmittel für Spastiker. Übungshilfen u. Spezialvorrichtungen. Krankengymnastik 10, 348 (1973).

Ferstl-Röck, B.:

Die Operation der spastischen Hüftluxation. Inaugural-Dissertation, München 1967.

Fettweis, E.:

Adduktorenspasmus, Präluxationen und Luxationen an den Hüftgelenken bei spastisch gelähmten Kindern u. Jugendlichen. Klinische Beobachtungen zur Ätiologie, Pathogenese, Therapie u. Rehabilitation. Teil I.: Die Wirkung der offenen Myotenotomie des Muskulus Gracilis, Adductor longus u. Adductor brevis in Verbindung mit der totalen extrapelvinen Nervus-Obturatorius-Resektion auf die Hüftgelenke u. die statische Funktion. Z. Orthop. 117, 39 (1979). Teil II.: Die Bedeutung der Ileopsoassehne, Tenotomie derselben, der Coxa valga antetorta u. der Drehvarisierungsosteotomie. Z. Orthop., 117, 50 (1979).

Fick, A.: Zit.n. v. Lanz, T. u. Hennig, A.:

Die Rollwirkung des M.iliopsoas u. Femurtorsion. Z. Anat. Entwicklungsgesch. 117, 382 (1953).

Fick, R.:

Handbuch der Anatomie u. Mechanik der Gelenke. Bd. III.

Fischer Verlag, Jena 1911.

Flehmg, I.:

Neurologische Untersuchungen zur Früherkennung zerebraler Bewegungsstörungen bei sogenannten Risikokindern.

Mat. Med. Nordmark, 22, 340 (1970).

Flehmg, I.:

Nachuntersuchungen in Hinblick auf Diagnose u. Therapie der zerebralen Bewegungsstörungen. Krankengymnastik, 29, 1 (1977).

Francillon, M.R.:

Zur Einwirkung der intertrochanteren Derotations- u. Varisationsosteotomie auf die Myokinetik des Spastikers.

Beitr. Orthop. u. Traumat., 12, 584 (1965).

Freud, S.: Zit.n. Biesalski, K.:

Die spastischen Lähmungen der Kinder. In: Lehrbuch der Orthopädie. Hrsg. v. Fritz Lange, 2. Aufl., Fischer Verlag, Jena 1922.

Frost, H.M.:

Orthopaedic Surgery in Spasticity. Orthopaedic Lectures.

Vol. I, Charles Thomas, Springfield, III., 1972.

Fujiwara, M., Basmajian, J.V. and Strom, C.H.:

Electromyographic study of hip dislocation in cerebral palsy.

Am. J. Phys. Med., 53, 171 (1974).

Gaugele, K.:

Über die Kombination der angeborenen Hüftgelenkverrenkung mit der Littleschen Krankheit. Z. Orthop. Chir. 17, 342 (1906).

Göb, A.:

Die Organisation von Spastikerzentren. Verh. Dtsch. Orth. Ges., 44. Kongr., Nürnberg 1956.

Göb, A.:

Die spastische Lähmung. Krankengymnastik, 9, 65 (1957).

Göb, A.:

Die spastische Lähmung als Folge frühkindlicher Hirnschäden. Krankengymnastik, 5 (1957).

Göb, A.:

Die operative Behandlung der spastischen Hüftluxation. Verh. Dtsch. Orthop. Ges., 47. Kongr., Würzburg 1959.

Göb, A.:

Die operative Behandlung bei spastisch gelähmten Kindern u. Jugendlichen. Verh. Dtsch. Orthop. Ges., 50. Kongr., München 1962.

Göb, A.:

Die Früherfassung u. Frühbehandlung spastisch gelähmter Kinder.

In: Früherfassung u. Frühbehandlung, eine Notwendigkeit für spastisch gelähmte Kinder. Verb. d. Dtsch. Vereine zur Förderung u. Betreuung spastisch gelähmter Kinder, Düsseldorf 1963.

Göb, A.:

Klinik u. Behandlung zerebral gelähmter Kinder. In: Lehrbuch der Orthopädie u. Traumatologie, Bd. II, 1. v. Max Lange. Enke-Verlag, Stuttgart 1965.

Göb, A.:

Zentrale u. spinale Erkrankungen. a) Klinik u. Behandlung zerebral gelähmter Kinder. In: Lange, M.: Lehrbuch der Orthopädie u. Traumatologie. Bd. II, 1. Enke-Verlag, Stuttgart 1965.

Göb, A.:

Die orthopädische Therapie der Little'schen Erkrankung. Pädiat. Prax., 4, 225 (1965).

Göb, A.:

Die derzeitige Situation der organisierten Spastikerbehandlung.
Orthop. Prax., 2, 1 (1966).

Göb, A.:

Operative u. konservative Behandlung spastischer Lähmungen.
(Tagungsbericht). Rehab., 5, 178, (1966).

Göb, A.:

Muskelmechanische u. elektromyographische Untersuchungen am Hüftgelenk des Spastikers u. deren praktische Folgerungen.
Z. Orthop., 103, 309 (1967).

Göb, A.:

Die fortlaufende Überprüfung der frühkindlichen Hirnschäden an der motorischen Entwicklung und dem Reflexverhalten.
Z. Orthop. u. ihre Grenzgebiete, 103, 221 (1967).

Göb, A.:

Operationen an Knochen und Gelenken bei infantiler Zerebralparese.
Verh. Dtsch. Orthop. Ges., 53. Kongr., Hamburg 1966 (Beil.H.
z.Z. Orthop., 103, 377, 1967).

Göb, A.:

Fortschritte in der chirurgischen Behandlung der Zerebralparese.
Jahrb. Dtsch. Vereinigg. für die Rehabilitation Behinderter 1967/68.

Göb, A.:

Störungen am Hüftgelenk bei Zerebralparesen. In: Diagnose u. Therapie zerebraler Bewegungsstörungen im Kindesalter. Bartmann Verlag, Frechen 1969.

Gross, F., Haike, H. u. Idelberger, K.H.:

Die Antetorsion des coxalen Femurendes bei ausschließlich funktioneller Behandlung der Hüftdysplasie. Arch. Orthop. Unfall-Chir., Bd. 55, 1968.

Heimkes, B.:

Die Overheadextension in der konservativen Behandlung der sogenannten angeborenen Hüftluxation. Inaug. Dissertation, München 1982.

Heimstädt, P.:

Elektromyointegratorische Untersuchungen zur Abhängigkeit der Rollwirkung des M. iliopsoas von Schenkelhalswinkel und Antetorsion bei der Infantilen Zerebralparese. Inaug. Diss., München 1976.

Hildebrandt, G.:

Physiologische Grundlagen der krankengymnastischen Übungsbehandlung. Aus der "Forschungsstelle für Physiotherapie u. Rehabilitation" des Kneipheilbades Berleburg u. dem "Institut für Arbeitsphysiologie u. Rehabilitationsforschung" der Universität Marburg/Lahn.

Hilgenreiner, H.:

10 Jahre Abduktionsschiene u. Frühbehandlung der angeborenen Hüftverrenkung. Z. Orthop., 63, 344 (1935).

Hilgenreiner, H.:

Ein sicheres Verfahren zur Diagnostik der angeborenen Hüftverrenkung. Z. Orthop., 69, 488 (1939).

Hill, L.M., Bassett, III., F.H., and Baker, L.D.:

Correction of adduction, flexion and internal rotation deformities of the hip in cerebral palsy. Med. Child. Neurol., 8, 406 (1966).

Hirsch, S.:

CP-Kinder turnen auf Gymnastikbällen. Krankengymnastik, 24, 12 (1972).

Hoepke, H.M., Kantner:

Das Muskelspiel des Menschen. Fischer, Stuttgart 1971.

Holt, K.S.:

Assessment of Cerebral Palsy. Lloyd-Luke LTD, London 1965.

Holt, K.S.:

Facts and fallacies about neuromuscular function in cerebral palsy as revealed by electromyography. *Develop. Med. Child. Neurol.*, 8, 255 (1966).

Holt, K.S., Alcock: Zit.n. Feldkamp, M. u. Danielcik, I.:

Die zentral-nervöse Steuerung der Bewegung und ihre Störung bei Zentralparesen. In: *Krankengymnastische Behandlung der zerebralen Bewegungsstörung*. Pflaum Verlag, München 1974.

Huber, E.G.:

Für und Wider die Bauchlage. *Dtsch. Med. Wschr.*, 98, 954 (1973).

Hufschmidt, H-J.:

Die Elektrotherapie zerebralparetischer Kinder. In: *Diagnose u. Therapie zerebraler Bewegungsstörungen im Kindesalter*. Bartmann, Frechen 1969.

Hultkranzt, J.W.:

Quoted by Steindler, A. (1955): *Kinesiology of the human body*. Springfield III., C.C. Thomas, p. 264.

Jaster; Zit.n. Ferstl-Röck, B.:

Die Operation der spastischen Hüftluxation. *Inaug. Dissertation*, München 1967.

Jones, G.B.:

Paralytic dislocation of the hip. *J. Bone Joint Surg.* 36-B, 375 (1954).

Jones, G.B.:

Paralytic dislocation of the hip. *J. Bone Joint Surg.* 44-B, 573 (1962).

Kabat, H.:

Central mechanisms for recovery of neuromuscular function. *Science*, 112, 23 (1950).

Kabat, H.:

Proprioceptive facilitation. In: Therapeutic exercise, ed. by Licht, ed. 2, Kapitel 13, 1961.

Kaiser, G.:

Die verstärkte Antetorsion des proximalen Femurendes bei der angeborenen Hüftluxation u. ihre Bedeutung. Arch. Orthop. Unfall-Chir., 48, 17 (1956).

Kaiser, G.:

Kritische Stellungnahme zum Problem der Torsion am proximalen Femurende. Verh. Dtsch. Orthop. Ges., 49, 177 (1961).

Keagy, R.D.:

Direct electromyography of the psoas major muscle in man. J. Bone Joint Surg., 48-A, 1377 (1966).

Keats, S.:

Combined adductor gracilis tenotomy and selective obturator-nerve desection for the correction of adductions deformity of the hip in children with cerebral palsy. J. Bone Joint Surg., 39-A, 1087 (1957).

Keats, S.:

Operative Orthopaedics in Cerebral Palsy. Thomas, Springfield 1970.

Keats, S., and Morgese, A.N.:

A simple anteriomedial approach to the lesser trochanter of the femur for the release of the iliopsoas. J. Bone Joint Surg., 49-A, 632 (1967).

Mc. Kibbin, B.:

The action of the iliopsoas muscle in the newborn. J. Bone Joint Surg., 50-B, 161 (1968).

Kirndörfer, R.:

Grundprinzip, Durchführung u. Grenzen einer krankengymnastischen Entwicklungsbehandlung bei infantilen Zerebralpareesen. Krankengymnastik, 20, 184 (1968).

Knott, M.:

Neuromuscular facilitation in the child with central nervous system deficit. J. Am. Physical Therapy Ass., 46, 721 (1966).

Knott, M. u. Voss, D.E.:

Proprioceptive neuromuscular facilitation. Hoeber, New York, 2. ed. 1969.

Köng, E.:

Frühdiagnose cerebraler Lähmungen. Pädiatr. Fortbild.-Kurse 137, S. Karger, Basel 1962.

Köng, E.:

Frühbehandlung zerebraler Lähmungen u. Elterninstruction in der Schweiz. In: Früherfassung u. Frühbehandlung, eine Notwendigkeit für spastisch gelähmte Kinder. Verb. Dtsch. Vereine zur Förderung u. Betreuung spastisch gelähmter Kinder. Düsseldorf 1963.

Köng, E.:

Frühdiagnose u. Frühbehandlung zerebraler Bewegungsstörungen mit Demonstration von Behandlungsergebnissen. Praxis, 54, 1280 (1965).

Köng, E.:

Erfahrungen bei der Früherfassung des Risikokindes in der Schweiz. In: Spastisch gelähmte Kinder. Thieme, Stuttgart 1966.

Köng, E.:

Die Frühbehandlung der Cerebralpareesen. 65. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Kinderheilkunde. Wien, oct. 1967.

Köng, E.:

Hilfe für Kinder mit cerebralen Bewegungsstörungen. In: Behinderte Kinder. Früherkennung, Behandlung, Rehabilitation.

Hrsg. Bundeszentrale für gesundheitl. Aufklärung, Köln 1972.

Köttgen, U.:

Zur Entstehung der kindlichen Cerebralpareesen. Vortrag auf der Tagung der Krankengymnastik-Schulen in Mainz 1967. Krankengymnastik, 12, 12 (1967).

Kunert, S.:

Frühbehandlung u. Früherziehung von Kindern mit zerebralen Bewegungsstörungen. Krankengymnastik, 23, 6 (1971).

Lamb, D.W., and Pollock, G.A.:

Hip deformities in cerebral palsy and their treatment. Develop. Med. Child. Neurol., 4, 488 (1962).

Lange, M.:

Lehrbuch der Orthopädie u. Traumatologie, Bd. II, 1. Enke-Verlag, Stuttgart 1965.

v.Lanz, T.:

Anatomische u.entwicklungsgeschichtliche Probleme am Hüftgelenk. Verh. Dtsch. Orthop. Ges., 37, 7 (1949).

v.Lanz, T. u. Hennig, A.:

Die Rollwirkungen des m.iliopsoas und Femurtorsion. Z. Anat.u. Entwicklungsgesch., 117, 382 (1953).

v.Lanz, T. u. Hennig, A.:

Rollwirkungen des m.adductor magnus am durchschnittlich geformten Schenkelbein. Acta Anat., 30, 420 (1957).

v.Lanz-Wachsmuth:

Praktische Anatomie, I. Bd., Berlin 1938.

Lenhart, G., Meszaros T., Fabry, M.:

Krankengymnastik bei varisierenden Femurosteotomien im Kindesalter. Krankengymnastik, 30, 4 (1978).

Lewis, F.R., Samilson, R.L., and Lucas, D.B.:

Femoral Torsion and Coxa valga in Cerebral Palsy. A Preliminary Report. Develop. Med. Child Neurol., 6, 591 (1964).

Lindemann, K.:

Richtlinien zur Feststellung der Heilungsergebnisse der angeborenen Hüftluxation. Verh. Dtsch. Orthop. Ges., 37. Kongr. 1949.

Lindemann, K.:

Die infantilen Zerebralpareesen. Hrsg. K. Lindemann, Thieme Verlag, Stuttgart 1963.

Lindemann, K.:

Aufgaben der Orthopädie. In: Die infantilen Zerebralpareesen. Hrsg. K. Lindemann, Thieme Verlag, Stuttgart 1963.

Lorenz, A.:

Die sogenannte angeborene Hüftverrenkung, ihre Pathogenese u. Therapie. Enke-Verlag, Stuttgart 1920.

Mathews, S.M., Jones, M.H., and Sperling, S.C.:

Hip derangements in cerebral palsied children. In: Proceedings of annual meeting of the American Academy for Cerebral Palsy, pp. 22, Baltimore, The Williams and Wilkins Co, 1953. Amer. J. Phys. Med., 32, 213 (1953).

Matthiass, H.H.:

Untersuchungstechnik u. Diagnose der Infantilen Zerebralparese im Säuglings-u. Kindesalter. Thieme Verlag, Stuttgart 1966.

Matthiass, H.H.:

Die operative Behandlung der Kniebeugekontraktur des Spastikers. Verhlg. Dtsch. Orthop. Ges., 53. Kongr., Hamburg 1966 (Beil. H. z.Z. Orthop. 103, 409 (1967)).

Matthiass, H.H.:

Operative Eingriffe zur Korrektur von Fußdeformitäten bei infantiler Zerebralparese. In: Diagnose u. Therapie zerebraler Bewegungsstörungen im Kindesalter. Bartmann-Verlag, Frechen 1969.

Matthiass, H.H.:

Spastisch gelähmte Kinder. Thieme, Stuttgart 1971.

Mau, H.:

Hüftverrenkung u. Little'sche Krankheit. Verh. Dtsch.Orthop. Ges., 41. Kongr., 1953.

Mau, H.:

Die Hüftgelenksveränderungen bei spastischen Lähmungen. Z. Orthop., 84, 407 (1954).

Mau, H.:

Wachstumsfaktoren u. -Reaktionen des gesunden u. kranken kindlichen Hüftgelenkes. Arch. Orthop. Unfall-Chir., 49, 427 (1957).

Mau, H.:

Zur Ätiologie und Pathogenese von Verknöcherungsstörungen des Schenkelhalses - u. Kopfes. Z. Orthop., 96, 156 (1962).

Minear, W.L.:

A classification of cerebral palsy. Pediatrics, 18, 841 (1956).

Morgan, F.D.; Sommerville, E.W.:

Normal and abnormal growth at the upper end of the femur. J. Bone Joint Surg., 42-A, 264 (1960).

Müller, H.:

Beobachtungen zur freien Bewegungsentwicklung des gesunden Säuglings. Krankengymnastik, 9, 270 (1970).

Müller, H.:

Asymmetrien der motorischen Entwicklung bei Säuglingen u. Kleinkindern. Krankengymnastik, 9, 278 (1971).

Müller, H.:

Die Bewegungserziehung des Risikokindes. Krankengymnastik, 6, 205 (1973).

Müller, H.: Stellungnahme zu Vojta, V.:

Frühdiagnose u. Frühtherapie der zerebralen Bewegungsstörungen im Kindesalter (Z. Orthop. 110, 450 (1972) u. Z. Orthop. 111, 257 (1973)).

Z. Orthop. 112, 361 (1974).

Müller, M.E.:

Die hüftnahen Femurosteotomien. Stuttgart 1970.

Mustard, W.T.:

Iliopsoas transfer for weakness of the hip abductors.

J. Bone Joint Surg., 34-A, 647 (1952).

Obholzer, A.:

Die zerebrale Kinderlähmung. Leitgedanken in der Krankengymnastik. Krankengymnastik, 8. 12 (1960).

Pauwels, F.:

Funktionelle Anpassung des Knochens durch Längenwachstum.

Verh. Dtsch. Orthop. Ges., 45. Kongr., Enke-Verlag, Stuttgart (1958).

Pauwels, F.:

Gesammelte Abhandlungen zur funktionellen Anatomie des Bewegungsapparates. Springer-Verlag, Berlin 1965.

Pauwels, F.:

Atlas zur Biomechanik der gesunden u. kranken Hüfte. Prinzipien-Technik-Resultate einer kausalen Therapie. Berlin, Springer 1973.

Pflanzagl, J.:

Allgemeine Methodenlehre der Statistik. Teil I,
Walter de Gryter & Co, Berlin 1966.

Phelps, W.M.:

Bracing in the Cerebral Palsies. In: Orthopedic Appliances Atlas,
Vol. 1: J.W. Edwards, Inc. Ann Arbor 1952.

Phelps, W.M.:

Long-term results of orthopedic surgery in cerebral palsy.
J. Bone Joint Surg., 39-A, 53 (1957).

Phelps, W.M.:

Prevention of aquired dislocation of the hip in cerebral palsy.
J. Bone Joint Surg., 41-A, 440 (1959).

Phelps, W.M.:

The Cerebral Palsies. Clin. Orthop., 44, 83 (1966).

Pollock, G.A.:

Treatment of adductor paralysis by hamstring transposition.
J. Bone Joint Surg., 40-B, 534 (1958).

Pollock, G.A.:

Surgical treatment of cerebral palsy. J. Bone Joint Surg., 44-B, 68
(1962).

Pollock, G.A., and Sharrard, W.J.W.:

Orthopedic surgery in the treatment of cerebral palsy. In: Recent
Advances in Cerebral Palsy. pp. 286, Ed. by R.S. Illingworth, London,
J. u. A. Churchill Ltd. 1960.

Rathke, F.W.:

Therapeutische Probleme der spastischen Hüftluxation.
Verh. Dtsch. Orthop. Ges., 53. Kongr. 1966, Beil. H. 103.

Rathke, F.W.:

Reiten bei infantilen Zerebralparesen. Dtsch. Med. Wschr., 50, 2544 (1970).

Rathke, F.W. u. Knupfer, H.:

Das spastisch gelähmte Kind. Thieme-Verlag, Stuttgart 1966.

Reimers, J.:

Static and dynamic problems in spastic cerebral palsy.

J. Bone Joint Surg., 55-B, 822 (1973).

Rett, A.:

Das hirngeschädigte Kind. Wien, München 1971.

Rippstein, J.:

Zur Bestimmung der Antetorsion des Schenkelhalses mittels zweier Röntgenaufnahmen. Z. Orthop., 86, 345 (1955).

Root, L., and Spero, Ch.R.:

Hip Adductor Transfer Tenotomy in Cerebral Palsy.

J. Bone Joint Surg., 63-A, 5 (1981).

Roschdestwenski, J. u. Fick, R.: Zit.n. Göb, A.:

Muskelmechanische u. elektromyographische Untersuchungen am Hüftgelenk des Spastikers u. deren praktische Folgerungen.

Z. Orthop., 103, 309 (1967).

Samilson, R.L.:

Principles of assessment of the upper limb in cerebral palsy.

Clin. Orthop., 47, 105 (1966).

Samilson, R.L.:

Hip operations in cerebral palsy. Instruct. Course Lec. Amer. Acad. Cerebral Palsy (1970).

Samilson, R.L.:

Orthopaedic aspects of cerebral palsy. W. Heinemann, London 1975.

Samilson, R.L., Carson, J., James, P., and Rahey, F.L.:
Complications of adductor tenotomy and obturator neurectomies in
cerebral palsy. J. Bone Joint Surg., 48-A, 1027 (1966).

Samilson, R.L., Tsou, P., Aamoth, G., and Green, W.M.:
Dislocation and subluxation of the hip in cerebral palsy.
Pathogenesis, natural history and management. J. Bone Joint Surg.,
54-A, 863 (1972).

Schraube, A.:
Behandlung neuromuskulärer Dysfunktionen nach Rood. In: Feldkamp, M.
u. Danielcik, I.: Krankengymnastische Behandlung der cerebralen Be-
wegungsstörung. Pflaum-Verlag, München 1974.

Schraube, A., u. Danielcik, I.:
Propriozeptive neuromuskuläre Fazilitation (Kabat). In: Feldkamp, M.,
Danielcik, I.: Krankengymnastische Behandlung der cerebralen Bewe-
gungsstörung. Pflaum-Verlag, München 1974.

Shands, A.R., Jr., and Steele, M.K.:
Torsion of the femur. J. Bone Joint Surg., 40-A, 803 (1958).

Sharrard, W.J.W.:
Posterior Iliopsoas transplantation in the treatment of paralytic
dislocation of the hip. J. Bone Joint Surg., 46-B, 426 (1964).

Sharrard, W.J.W.:
Paralytic deformity in the lower limb. J. Bone Joint Surg., 49-B,
731 (1967).

Sharrard, W.J.W., Allen, J.M.H., and Heaney, S.H.:
Surgical prophylaxis of subluxation and dislocation of the hip in
cerebral palsy. J. Bone Joint Surg., 57-B, 2 (1975).

Sieglbauer, F.:
Lehrbuch der normalen Anatomie des Menschen. 7. Aufl., Urban u.
Schwarzenberg Verlag, Berlin/Wien, 1947.

Sommerville, E.W.:

Development of congenital dislocation of the hip. J. Bone Joint Surg., 35-B, 568 (1953).

Sommerville, E.W.:

Persistent foetal alignment. J. Bone Joint Surg., 39-B, 106 (1957).

Sommerville, E.W.:

Paralytic dislocation of the hip. J. Bone Joint Surg., 41-B, 279 (1959).

Sommerville, E.W.:

Rotational abnormalities of the lower limb. J. Bone Joint Surg., 45-B, 622 (1963).

Soboloff, H.R.:

Knee surgery in cerebral palsy. Lecture Amer. Acad. Cerebral Palsy 1971.

Spalteholz, W.:

Handatlas der Anatomie des Menschen. Band II., Leipzig 1939.

Spalteholz, W.: Zit.n. Stotz, S.:

Quantitative elektromyographische Untersuchungen zur Indikation und Beurteilung muskelentspannender Operationen bei der infantilen Zerebralparese. Medizin. literarische Verlagsgesellschaft mbH-Uelzen 1978.

Stephenson, C.T., and Donavan, M.M.:

Transfer of hip adductor origins to the Ischium in spastic cerebral palsy. In: Proceedings of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. J. Bone Joint Surg., 51-A, 1040 (1969).

Stotz, S.:

Elektromyointegratorische Untersuchungen bei der infantilen Zerebralparese. Verh. Dtsch. Orthop. Ges., 54. Kongr., Köln (1967) (Beil. H. z.Z. Orthop., 104, 114 (1968)).

Stotz, S.:

Elektromyographische u. elektromyointegratorische Untersuchungen von Funktionsstörungen im Hüftgelenksbereich bei der infantilen Zerebralparese. In: Diagnose u. Therapie zerebraler Bewegungsstörungen im Kindesalter. Bartmann Verlag, Frechen 1969.

Stotz, S.:

Probleme wissenschaftlicher Forschung bei der infantilen Zerebralparese. Münch. med. Wschr., 115, 704 (1973).

Stotz, S.:

Hilfsmittel für Spastiker. Teil I.: Über Zweck u. Anwendung von Nachtschienen bei zerebral geschädigten Kindern. Krankengymnastik, 25, 42 (1973).

Stotz, S.:

Hilfsmittel für Spastiker. Teil II.: Ausgewählte apparative Konstruktionen für die unteren Extremitäten. Krankengymnastik, 26, 80 (1974).

Stotz, S.:

Quantitative elektromyographische Untersuchungen zur Indikation u. Beurteilung muskelentspannender Operationen bei der infantilen Zerebralparese. Medizinisch literarische Verlagsgesellschaft mbH-Uelzen 1978.

Stotz, S.:

Orthopädie im Säuglingsalter. Münchner Med. Wschr., 120, 36 (1978).

Stotz, S. u. Bichlmeier, H.:

Die Häufigkeit psychologischer u. pathologischer Haltungs- u. Stellreaktionen bei gesunden u. cerebral geschädigten Kindern.

Fortschr. Med., 87, 885 (1969).

Stotz, S. u. Heimstädt, R.:

Über die Rollwirkung des M.iliopsoas in Abhängigkeit von Schenkelhals- und Antetorsionswinkel bei der infantilen Zerebralparese.

Z. Orthop., 108, 229 (1970).

Stotz, S. u. Müller, J.:

Tonusveränderungen der Muskulatur in Nachtschienen bei der infantilen Zerebralparese. Z. Orthop., 111, 88 (1973).

Sutherland, D.H., Schottstaedt, L., Larsen, J., Ashley, R.K., Callander, J.N., and James, P.M.:

Clinical and electromyographic study of seven spastic children with internal rotation gait. J. Bone Joint Surg., 51-A, 1070 (1969).

Mc. Sweeny, A.:

A study of femoral torsion in children. J. Bone Joint Surg., 53-B, 1 (1971).

Tachdjian, M.C., and Minear, W.L.:

Hip dislocation in cerebral palsy. J. Bone Joint Surg., 38-A, 1356 (1956).

Takebe, Regenos, u. Basmajian:

Pattern of muscular activity around the hip joint in ambulatory children with cerebral palsy. An electromyographic study. Americ. J. of Physic. Medicine, 53, 54, 279 (1974/75).

Thom, H.:

Die Antetorsion des coxalen Femurendes bei der infantilen Cerebralparese. Verh. Dtsch. Orthop. Ges., 49, 166 (1961).

Thom, H.:

Aufgaben u. Methoden der krankengymnastischen Behandlung von infantilen Zerebralparesen. Arch. f. Physikal. Therapie, 14. Jhrg., 5 (1962).

Thom, H.:

Zur operativen Behandlung von Kniebeugekontrakturen. Z. Orthop., 101, 630 (1966).

Thom, H.:

Physiotherapeutische Behandlung. Verh. Dtsch. Orthop. Ges.,
53. Kongr. (1966), Beil. H. z.Z. Orthop., 103, 358 (1967).

Thom, H.:

Aufgaben u. Ziele der operativen Behandlung von Kindern mit
cerebraler Bewegungsstörung. Krankengymnastik, 12, 21, 557 (1969).

Thom, H.:

Die konservative u. operative Behandlung des Spitzfußes beim
Spastiker. Krankengymnastik, 23, 1 (1971).

Thom, H.:

Weitere Fortschritte in der operativen Behandlung spastischer
Kniebeugekontrakturen. Z. Orthop., 110, 974 (1972).

Thom, H.:

Prophylaxe u. Therapie der paralytischen sekundären Hüftpfannendysplasie. Orthop. Praxis, 79 (1974).

Tönnis, D.:

Elektromyographische Untersuchungen zur Rollwirkung des m. iliopsoas.
Z. Orthop. 102, 61 (1967).

Tönnis, D.:

Hüftluxationen u. Hüftkopfnekrose. Eine Sammelstatistik des AK für
Hüftdysplasie der DGOT, in: Bücherei des Orthopäden, Stuttgart 1978.

Tönnis, D. u. Brunken, D.:

Eine Abgrenzung normaler u. pathologischer Hüftpfannendachwinkel
zur Diagnose der Hüftdysplasie. Arch. f. Orthop. u. Unfallchir.
64, 197 (1968).

Tönnis, D. u. Kuhlmann, G.P.:

Untersuchung über die Häufigkeit von Hüftkopfnekrosen bei der
Spreizbehandlung u. verschiedenen konservativen Behandlungsmethoden
der angeborenen Hüftdysplasie u. Hüftluxation. Z. Orthop., 106, 651
(1969).

Träger, E.:

Entwicklungskinesiologische Behandlung nach Vojta.

In: Feldkamp, M./Danielcik, I.: Krankengymnastische Behandlung der cerebralen Bewegungsstörung. Pflaum-Verlag, München 1974.

Träger, E.:

Die neuromuskuläre Reflextherapie von Temple Fay.

In: Feldkamp, M./Danielcik, I.: Krankengymnastische Behandlung der cerebralen Bewegungsstörung. Pflaum-Verlag, München 1974.

Träger, E.:

Die Methode der neurologischen Organisation nach Doman.

In: Feldkamp, M./Danielcik, I.: Krankengymnastische Behandlung der cerebralen Bewegungsstörung. Pflaum-Verlag, München 1974.

Trebes, G.:

Grundlagen der krankengymnastischen Behandlung von zerebralparetischen Kindern (Referat). Tagungsbericht Fortbildungstagung Nov. 1967 (Mainz). Krankengymnastik, 20, 4 (1968).

Uffelmann, M.:

Die operative Behandlung der Hüftbeugekontraktur bei der Infantilen Zerebralparese. Nachuntersuchung mit besonderer Berücksichtigung des Iliopsoas-Rectus-Verbundes. Inaug.-Dissertation, München 1974.

Vojta, V.:

Frühdagnostik des spastischen infantilen Syndroms.

Beitr. Z. Orthop. u. Traumat., 12, 9, 543 (1965).

Vojta, V.:

Reflex-Kriechen u. seine Bedeutung für die krankengymnastische Frühbehandlung. Krankengymnastik, 104, 319 (1968).

Vojta, V.:

Reflex-Umdrehen als Bahnungssystem der menschlichen Fortbewegung. Vortrag am VI. Intern. Kongr. der World Confederation for Physical Therapy. Z. Orthop. 108, 446 (1970).

Vojta, V.:

Frühdiagnose u. Frühtherapie der zerebralen Bewegungsstörungen im Kindesalter. Z. Orthop., 110, 450 (1972), Z. Orthop., 111, 364 (1973).

Vojta, V.:

Die zerebralen Bewegungsstörungen im Kindesalter. Frühdiagnose u. Frühtherapie. Enke-Verlag, Stuttgart 1974.

Vojta, V.:

Erwiderung auf die Bemerkungen von Herrn Müller.
Z. Orthop., 112, 364 (1974).

Wassermeyer, D.:

Die Grundlagen der Vojta-Therapie. Krankengymnastik, 29, 2 (1977).

Watson-Jones, R.:

Spontaneous dislocation of the hip. J. Bone Joint Surg., 14, 36 (1926).

Wiberg, G.:

Mechanisch-funktionelle Faktoren als Ursache der Arthritis deformans im Hüft-Kniegelenk. Z. Orthop., 75, 260 (1945).

Yusewich, J.S.:

Some data and problems relating the electromyographic investigation of patients with infantile paralysis.
Electromyography, 11, 207 (1971).

Für die Überlassung des Themas und die Unterstützung
bei der Durchführung der Arbeit möchte ich Herrn
Prof. Dr. Stotz herzlich danken.

L e b e n s l a u f

Am 5. Februar 1951 als erste Tochter der sechs Kinder des Landrats Anton Rauch und seiner Ehefrau Luise, geb. Caesar, in Wertingen geboren.

Nach 4-jähriger Volksschulzeit in Wertingen Eintritt in den humanistischen Zweig des Johann Michael Sailer Gymnasiums in Dillingen/Donau mit Reifeprüfung 1971.

Zunächst Studium der Philologie II in München, ab Sommer 1972 Studium der Humanmedizin in München mit Staatsexamen im Mai 1979. Die ärztliche Approbation wurde am 5.7.1979 erteilt.

Vom 1.1.1980 bis 30.4.1981 Tätigkeit als Assistenzärztin in der Chirurgischen Klinik Bogenhausen in München, vom 1.4.1982 bis 31.8.1984 Vertragsärztin in der Versorgungsärztlichen Untersuchungsstelle München.

Seit 1.9.1984 Assistenzärztin in der Kurklinik in der Stangaß in Berchtesgaden (die der Versorgungsverwaltung unterstellt ist) im Rahmen der Ausbildung mit Berufsziel Allgemeinmedizin.

